PRZEMYSŁ NAFTOWY

DWUTYGODNIK

ORGAN KRAJOWEGO TOWARZYSTWA NAFTOWEGO WE LWOWIE

Rok X 25 września 1935 r. Zeszyt 18

E. NEYMAN i S. PILAT

Lwów

Ciepło rozpuszczania gazu ziemnego w płynnych węglowodorach [1])

Z Laboratorjum Technologji Nafty Politechniki Lwowskiej.

Wielkie zainteresowanie wzbudziło ostatnio zastosowanie roztworów gazowych dla celów ekstrakcji i rafinacji olejów smarowych, a także dla podniesienia wydajności ropy w szybach naftowych. Bliższe poznanie przebiegu rozpuszczania się gazów w węglowodorach ropy naftowej może z jednej strony przyczynić się do teoretycznego wyświetlenia tego zjawiska, z drugiej zaś stworzyć podstawy do ewentualnych nowych zastosowań roztworów gazowych.

Opierając się na metodzie frakcjonowania olejów smarowych w temperaturze pokojowej przy pomocy roztworów gazowych [2]), opracowanej w Laboratorjum Technologji Nafty Politechniki Lwowskiej, przeprowadzono badania nad zjawiskami cieplnemi, towarzyszącemi temu procesowi, tak rozpuszczaniu się gazu ziemnego w płynnych węglowodorach, jak też powstawaniu nowych faz płynnych.

Fischer i Zerbe [3]) oraz Frolich [4]) ze współpracownikami oznaczali rozpuszczalność metanu w różnych cieczach i stwierdzili, że dla tej samej klasy węglowodorów rozpuszczalność metanu wyrażona w stosunku wagowym, zmniejsza się ze wzrostem ciężaru drobinowego, oraz że metan rozpuszcza się najłatwiej w węglowodorach parafinowych, najtrudniej zaś w aromatycznych. Z powyższego wynika, że frakcjonowanie olejów przy pomocy metanu jako rozpuszczalnika odbywa się na zasadzie rozdziału chemicznego, a nie jak przy dystylacji na zasadzie wspólnych własności fizycznych. Według teorji Grahama [5]) gazy, rozpuszczając się w cieczach, ulegają kondensacji, tak że roztwory gazów traktowane być mogą jako mieszaniny więcej i mniej lotnych cieczy. Przyjmując to założenie, B. Neuhausen i W. Patrick [6]), w pracy nad roztworami gazowemi ze specjalnem uwzględnieniem układu amoniak - woda, dochodzą do wniosku, że gaz nie może być rozpuszczony w cieczy w dużej ilości powyżej swojej temperatury krytycznej, gdyż w tym wypadku skroplenie jego jest oczywiście niemożliwe. Autorowie ci przytaczają jako przykład fakt, że ksenon rozpuszcza się w wodzie [7]) w stosunku 1 mola na 10 000 moli wody. Nie zachodzi więc w tym wypadku skroplenie ksenonu, lecz raczej zatrzymanie cząstek gazu dzięki siłom atrakcyjnym licznych drobin wody. Wniasek ten nie wydaje się być zgodnym z danemi spotykanemi w literaturze odnośnie do rozpuszczalności metanu w organicznych cieczach 2) 3).

W tabeli I przedstawiono wartości uzyskane przez niektórych autorów odnośnie do rozpuszczalności metanu w lekkich węglowodorach.

Podkreślić należy, iż chociaż pomiary te wykonywane były w temperaturach o około 100° C wyższych od temperatury krytycznej metanu, to jednak rozpuszczalność jego w organicznych rozpuszczalnikach jest rzędu dużo wyższego niż

[1]) Praca niniejsza ukazała się w języku angielskim w Oil and Gas Journal. Tom. 33, zeszyt 49, str. 13, 1935.

[2]) M. Godlewicz, S. Pilat, Przem. Chem. 18, 376, 1934; Pol. Pat. 20, 607, 1934.

[3]) F. Fischer, C. Zerbe, Brennstoffchemie, 4, 17, 1923.

[4]) P. K. Frolich, E. J. Tauch, J. J. Hogan, A. A. Peer, Ind. Eng. Chem. 23, 548, 1931.

[5]) Th. Graham, Chem, and Phys. Res. (Edinburgh), str. 1.

[6]) B. S. Neuhausen, W. A. Patrick, Journ. Phys. Chem. 25, 693, 1921.

[7]) V. Antropoff, Z. f. Elektrochemie, 25, 269, 1919.

omawiana przez Neuhausena i Patrick‘a. Metan w czasie rozpuszczania ulega prawdopodobnie kondensacji, bez względu na to, czy zjawisko zachodzi powyżej, czy też poniżej jego temperatury krytycznej. Znany jest fakt, że gazy, rozpuszczając się poniżej swej temperatury krytycznej, wydzielają — oprócz ciepła mieszania — także ciepło towarzyszące procesowi skroplenia (np. absorbcja gazoliny w oleju). Co do rozpuszczania w temperaturach wyższych nie znaleziono w literaturze danych eksperymentalnych; autorowie, badający rozpuszczalności gazów w cieczach, ograniczali się do teoretycznego obliczania efektów cieplnych na podstawie przyrostów objętości roztworów [11]).

przy pomocy ręcznego kompresora. Dokładność pomiarów wynosiła ± 15 kal.

Do badań użyto gazu ziemnego o następującym składzie: CH_4 — 97,926%. C_2H_6 — 0,725%, C_3H_8 — 0,181%, C_4H_{10} — 0,121%, N_2 — 1,01%, CO_2 — 0,037%. Chcąc oznaczyć ciepło rozpuszczania gazu pod ciśnieniem, należało najpierw oznaczyć efekt cieplny, związany z kompresją gazu w danych warunkach. Gaz ziemny, znajdujący się w autoklawie pod ciśnieniem p_1, wprowadzano przez otwarcie wentyla redukcyjnego do bomby umieszczonej w kalorymetrze, w której ciśnienie początkowe wynosiło 1 atm. Gaz, rozprężając się za wentylem, ulegał oziębieniu, a następnie przez kompresję w bombie

Tabela I.

Ciśnienie w atm.	Temperatura ° C	Rozpuszczalnik	Frakcja molarna CH_4	Autor
95	20	propan	0,574	Sage, Lacey, Schaafsma [8])
100	20	propano-butan	0,564	Godlewicz, Pilat [2])
80	25	propano-butan	0,394	Frolich [4])
80	25	n-pentan	0,400	„
80	25	n-hexan	0,414	„
80	25	n-oktan	0,441	„
80	25	benzol	0,194	„
80	37,7	ropa Sta Fe	0.255	Lacey, Sage, Kircher [9])
20,4	30	n-pentan	0,1016	Hill, Lacey [10])
20,4	30	n-hexan	0,1098	„
20,4	30	n-heptan	0,0960	„
20,4	30	benzol	0,0403	„
20,4	30	nafta	0.1152	„

Aparatura, stosowana do pomiarów ciepła rozpuszczania gazu, składała się z kalorymetru z bombą kalorymetryczną Berthelota oraz butli napełnionej gazem ziemnym. Bomba kalorymetryczna, o pojemności około 270 ccm, została zaopatrzona w rurkę miedzianą z drobnemi otworami, doprowadzającą gaz do dna naczynia. Pojemność cieplna kalorymetru wraz z bombą wyznaczona została przez spalanie w tlenie kwasu salicylowego i wynosiła 355 kal/° C. Dla zmniejszenia pojemności cieplnej układu, naczynie kalorymetryczne wypełnione zostało zamiast wody tetraliną, której ciepło właściwe wynosi 0,403. Jako naczynia pośredniego między butlą z metanem a bombą kalorymetryczną użyto autoklawu, o pojemności około 3 litrów, zaopatrzonego w manometr. Między autoklawem a naczyniem pomiarowem włączony został dokładny manometr, wskazujący ciśnienie panujące w bombie kalorymetrycznej w czasie całego eksperymentu. Ciśnienie w autoklawie regulowano

do ciśnienia p_2 ogrzaniu. Stosunek ciśnienia p_1 do p_2 zależy tylko od stosunku objętości autoklawu do objętości naczynia kalorymetrycznego. Ilość ciepła, wydzielającego się przy ściskaniu gazu od ciśnienia 1 atm. do p_2 atm., w naczyniu o objętości V, można obliczyć według następującego wzoru [12]):

$$Q_k = A . p_2 . 10{,}000 . V . \ln p_2$$

skąd dla $V = 270$ ccm i po wstawieniu za A równoważnika cieplnego 1/427, otrzymujemy

$$Q_k = \frac{2{,}303 \times 10\,000 \times 0{,}00027\ p_2 \log p_2}{427}$$

Obliczone według powyższego wartości ciepła kompresji oraz ilości gazu, wypełniającego bombę przy danem ciśnieniu, zestawione są w tabeli II.

Tabela II.

p_2 atm.	Q_k kal. g	masa CH_4 [13]) w g	Q_k na 1 g gazu kal/g
20	380	3,64	104
30	642	5,54	116
40	933	7,49	124
50	1235	9,55	129
60	1550	11,58	134
70	1900	13,80	140

8) B. H. Sage, W. N. Lacey, J. G. Schaafsma, Ind. Eng. Chem. 26, 214, 1934; ref. Przem. Naft. 1934, str. 520.

9) W. N. Lacey, B. H. Sage, C. E. Kircher, Ind. Eng. Chem. 26, 652, 1934; ref. Przem. Naft., 1934, str. 520.

10) E. S. Hill, W. N. Lacey, Ind. Eng. Chem. 26, 1324, 1934; ref. Przem. Naft. 1935, str. 53.
R. D. Pomeroy, W. N. Lacey, N. F. Scudder, F. P. Stapp, Ind. Eng. Chem. 25, 1014, 1933.

11) J. Horiuti, Z. f. Elektrochemie, 39, 20, 22, 1933.

12) W. Schüle, „Leitfaden d. technischen Wärmemechanik“, str. 105, 1925.

13) Masa gazu obliczona została na podstawie wartości PV dla metanu opracowanych przez Kvalnes‘a i Gaddy‘ego (Journ. Amer. Chem. Soc. 53, 394, 1931).

Ciepło kompresji, obliczone według wzoru, zestawiono w tabeli II jedynie dla porównania z wartościami uzyskanemi eksperymentalnie, gdyż wprowadzając do kalorymetru gaz oziębiony przez rozprężenie na wentylu, nie uzyskiwano w kalorymetrze całkowitego ciepła kompresji, lecz wartości nieco niższe. Przeprowadzając normalny pomiar kalorymetryczny z uwzględnieniem poprawki na promieniowanie według Regnault'a i Pfaundler'a otrzymano wartości na kompresję gazu ziemnego, przedstawione w tabeli III. Dla kontroli wyników objętość bomby zmniejszano przez dodawanie rtęci lub śrutu.

Tabela III.

p atm.	obj. bomby cm^3	Q_k kal.	masa CH_4 g	Ciepło kompresji w kal/g
38	270	230,6	6,8	34,0
48	270	304,9	7,0	43,5
43	270	265,8	7,0	38,2
49	270	380,4	9,36	40,6
50	270	380,9	9,36	40,6
52	270	365,0	9,0	40,6
62	270	482,6	11,4	42,1
48	135	157,9	4,15	38,0
50	135	166,3	4,32	38,5
55	202	287,0	7,13	40,2
57	135	199,2	5,0	39,9
69	135	258,6	5,98	43,3
87	135	356,3	7,52	47,2

Ilość gazu ziemnego, podana w kolumnie 4-tej w gramach, a oznaczona przez ważenie, odbiega w wielu wypadkach od teoretycznie obliczonej masy dla danego ciśnienia. Ten sposób oznaczania masy gazu musiał być jednak zastosowany ze względu na późniejsze eksperymenty, w których obliczenie ilości gazu przy nieznanej jego rozpuszczalności było niemożliwe. Jak z tabeli III widać, zmierzone efekty cieplne są mniejsze od poprzednio obliczonych, nie mają one jednak przedstawiać rzeczywistego ciepła kompresji gazu, lecz poprawkę, którą przy stale jednakowo prowadzonych pomiarach odejmowano od całkowitego ciepła, wydzielonego w czasie eksperymentu.

Jako rozpuszczalników dla metanu użyto: benzolu, heptanu, pentanu i propanu. Po napełnieniu bomby dowolną ilością danego rozpuszczalnika ważono ją, i po doprowadzeniu jej do stałej temperatury, wtłaczano jak poprzednio metan, obserwując równocześnie przebieg temperatury. Przez powtórne zważenie (po ukończeniu pomiaru kalorymetrycznego) stwierdzano ilość wprowadzonego do bomby gazu.

Zestawione w pracy Frolicha i współpracowników[4]) dane, odnośnie do rozpuszczalności metanu pod różnemi ciśnieniami w różnych rozpuszczalnikach, przedstawiają skład objętościowy fazy płynnej, bez uwzględnienia przyrostu objętości roztworu wskutek rozpuszczenia gazu; przyrost objętości roztworu przy dużej rozpuszczalności gazu jest, jak wiadomo, bardzo znaczny, i posiada według Horiutiego[14]) wartości różne, w zależności od rodzaju rozpuszczalnika. Ze względu na to, że nie znano rzeczywistej rozpuszczalności gazu ziemnego w danych warunkach, wyniki zestawione w następnych tabelach podane są jako całkowite ciepło rozpuszczania w kalorjach, a nie jako ciepło przypadające na gram rozpuszczonego gazu (kal. na g).

Efekty cieplne, oznaczone przy rozpuszczaniu gazu ziemnego w 135 cm^3 (połowa napełnienia bomby) benzolu, przedstawione są w tabeli IV.

Tabela IV.

Temperatura 17 do 18° C.

p atm.	obj. bomby w ccm.	m g CH_4	Q_w kal.	Q_k kal.	$Q_w - Q_k$ kal.
29	270	2,55	89,5	102	— 12,5
30	270	2,60	97,9	104	— 6,1
42,5	270	5,0	214,8	200	+ 14,8
45	270	6,0	196,0	240	— 44
46	270	6,0	215,0	240	— 25
48	270	8,0	265,5	320	— 54,5
*50	202	3,8	129,9	152	— 22,1
*52,5	202	3,85	132,1	154	— 21,9
*61	202	4,6	176,8	202,4	— 25,6
*65	202	4,7	185,3	206,8	— 21,5
*71	202	5,3	234,3	233,2	+ 1,1
*76	202	5,65	228,0	248,6	— 20,6

Wartości *m* powyższej tabeli przedstawiają ilość gramów gazu ziemnego, wprowadzonego do bomby i oznaczonego przez zważenie, a zatem gazu rozpuszczonego, jak też znajdującego się w fazie gazowej. Cyfry te są proporcjonalne do ciśnienia, jeśli się uwzględni, że pojemność bomby w doświadczeniach oznaczonych gwiazdką zmieniana była przez dodanie śrutu. Przyjmując według tabeli I dla ciśnienia 20,4 atm. i temp. 30° C skład fazy płynnej, wynoszący 4% mol. metanu na 96% mol. benzolu, otrzymujemy przy zaniedbaniu przyrostu objętości roztworu na 135 ccm benzolu, czyli 118,5 g — 1,01 g metanu rozpuszczonego. Gdyby w czasie rozpuszczania wydzielało się ciepło utajone skroplenia (dla metanu 138 kal na gram), to powinnoby się w czasie eksperymentu prowadzonego w 20,4 atm. wydzielić 139 kal. Przy większych ciśnieniach, a co zatem idzie, większej rozpuszczalności gazu w cieczy, efekt cieplny powinienby być coraz większy. Według tabeli IV, w której Q_w oznacza sumaryczne ciepło wydzielone w czasie doświadczenia, Q_k — poprawkę wywołaną ciepłem kompresji (dla niższych ciśnień przyjęto 40 kal/g dla wyższych 44 kal/g), a $Q_w - Q_k$ ich różnicę, czyli rzeczywisty efekt cieplny związany z rozpuszczaniem, ten ostatni jest rzędu dużo niższego i w większości wypadków ma wartość ujemną. Wytłumaczyć to można tylko tem, że w procesie rozpuszczania gazu ziemnego w benzolu ciepło skroplenia się nie wydziela, a obserwowany efekt cieplny może być wyni-

[4]) l. c.

[14]) J. Horiuti, Sc. Papers of Inst. Phys. and Chem. Res. Tokio, 17, 125, 1931.

kiem mieszania się dwóch płynnych węglowodorów. Jego wartość negatywna tłumaczy się tem, że procesowi rozpuszczania gazu ziemnego w lekkich węglowodorach towarzyszy wzrost objętości roztworu.

Analogicznie tabele IV i VI przedstawiają wyniki uzyskane dla heptanu i pentanu. Oba węglowodory zostały otrzymane przez frakcjonowaną dystylację z preparatów Kahlbauma. Dla n-pentanu otrzymano frakcję wrącą od 31 do 36° C/740 mm o ciężarze gat. 0,628/18° C, dla heptanu 95,6 do 96,6° C/760 mm o ciężarze gat. 0,710/18° C.

Tabela V.

135 cm³ heptanu; temperatura 17 do 18° C

p atm.	m g . CH_4	Qw kal.	Qk kal.	Qw — Qk kal.
29	5,2	202,2	208	— 5,8
32,5	5,45	214,8	218	— 3,2
34,5	5,5	247,3	220	+ 26,7
48,5	7,85	309,7	314	— 4,3
50,5	8,1	355,1	324	+ 31,1
53	8,25	352,0	330	+ 22
57,5	8,6	354,2	344	+ 9,8
60	9,35	362,6	374	— 11,4
63	10,2	411,3	408	+ 2,7
71	10,85	474,5	477	— 2,5

Ponieważ okazało się, że efekt cieplny jest do pewnego stopnia zależny od stosunku ilościowego fazy płynnej do fazy gazowej, przeprowadzono dla pentanu szereg pomiarów przy tem samem ciśnieniu a różnem wypełnieniu bomby cieczą.

Tabela VI.

$p = 50$ atm, temp. 17—18° C, objętość bomby 270 cm³

objętość pentanu w cm³	Qw kal.	Qw — Qk kal.
5	373,0	— 93,2
15	380,2	— 87,0
20	362,4	— 89,2
50	411,6	— 48,0
75	421,1	— 18,0
100	445,2	+ 7,0
125	449,0	+ 27,2
150	448,6	+ 48,2

Z tabeli VI widać, że ciepło rozpuszczania, jakkolwiek bardzo małe, zależy od ilości rozpuszczalnika. Wzrost tego efektu od wartości ujemnych do dodatnich trudno jest wytłumaczyć. Prawdopodobne jest, że mała ilość pentanu ulega w tych warunkach wyparowaniu, pobierając równocześnie z otoczenia utajone ciepło parowania. Zjawisko to wykazuje pewną analogię z obserwowaną przez P. Villarda w 1898 roku [15]) rozpuszczalnością cieczy lub ciał stałych w gazach pod ciśnieniem.

Dla zbadania rozdziału gazu ziemnego pomiędzy fazę płynną i gazową, próbka pentanu nasyconego gazem pod ciśnieniem 50 atm. została przeprowadzona przez wieżę z węglem aktywnym do gazometru, gdzie ilość i gęstość niezaabsorbowanego gazu została zmierzona. Pentan oznaczano przez zważenie absorbera przed i po doświadczeniu. Analiza taka, jakkolwiek niezupełnie dokładna, wykazała, że 8,3 g metanu rozpuszcza się w 100 g pentanu w danych warunkach, co pozostaje w zgodności z oznaczeniem Frolicha i współpracowników, którzy skład fazy płynnej przy 50 atm. określili na 8,5 g CH_4 w 100 g pentanu.

Roztwory gazu ziemnego w pentanie, nasycone nawet do 80 atm., są jeszcze bardzo dobremi rozpuszczalnikami dla wszelkiego rodzaju olejów. Nie wykazują zatem własności selektywnego rozpuszczalnika, który mógłby wywołać wytrącenie poprzednio rozpuszczonego oleju w formie drugiej fazy płynnej. Jakkolwiek osobna faza nie wytrąca się przy wciskaniu metanu do roztworu olejów w pentanie, te jednak oleje w zależności od swych własności i składu chemicznego wpływają na rozpuszczalność metanu, jak to przedstawiono w tabeli VII.

Tabela VII.

Węglowodory	Zmniejszenie rozpuszczalności w %
frakcja 130—155/1 mm aromatycznych węglowodorów otrzymanych z sulfokwasów naftowych	16,8
1-metylnaftalin	14,4
ekstrakt chlorexowy	14,8
rafinat chlorexowy	11,2
frakcja z ropy wytrącona metanem przy 40 atm.	14,2
frakcja z ropy wytrącona metanem przy ciśnieniu 40—50 atm.	13,7
frakcja z ropy wytrącona metanem przy ciśnieniu 50—70 atm.	11,1

Rozpuszczając badany węglowodór lub olej w stosunku 1 : 4 w pentanie i wciskając metan do ciśnienia 50 atm, oznaczano zmniejszenie rozpuszczalności metanu w zależności od rodzaju oleju. Wyniki zestawione w tabeli VII uwidaczniają kolejność, w jakiej wytrącałyby się poszczególne oleje jako osobna faza przy zastosowaniu wyższych ciśnień lub też lżejszego rozpuszczalnika, np. propanu.

Do badań użyto mieszaniny propanu-butanu o składzie: C_3H_8 — 61,2%, n-butan — 34,63%, izo-butan — 4,17%. Jest to ten sam materjał, który był stosowany przez Godlewicza i Pilata [2]) jako selektywny rozpuszczalnik dla olejów smarowych. Rozpuszczalność metanu w propanie pod ciśnieniem jest bardzo znaczna, tak że przy ciśnieniu około 100 atm., gdy frakcja molarna metanu w roztworze wynosi 0,56 (tabela I), można mówić raczej o rozpuszczaniu się propanu w metanie, niż odwrotnie. W czasie pomiarów kalorymetrycznych stwierdzono, że dla danego ciśnienia ze wzrostem ilości propanobutanu rośnie ilość metanu, dającego się wprowadzić do bomby. Innemi słowy, bomba pusta może zmieścić przy danem ciśnieniu mniej me-

[15]) P. Villard, Chem. News 16, Dec. 297, 1898.

tanu niż częściowo wypełniona propano-butanem. Przy całkowitem napełnieniu bomby propano-butanem, nie da się wprowadzić metanu do naczynia, a to z tego powodu, że rozpuszczaniu towarzyszy bardzo znaczny wzrost objętości fazy płynnej, na który w takim wypadku niema miejsca.

Pomiary kalorymetryczne, przeprowadzone przy wtłaczaniu metanu do propano-butanu, przedstawiają się zupełnie podobnie, jak w wypadku heptanu czy też pentanu. Pomimo ogromnie zwiększonej rozpuszczalności metanu, efekt cieplny jest prawie równy wydzieleniu ciepła wywołanego kompresją gazu.

Kilka eksperymentów zostało przeprowadzonych dla stwierdzenia, czy i jakie ciepło towarzyszy wydzielaniu się drugiej fazy płynnej na skutek wciskania gazu. I tak zaobserwowano, że np. z 20%-ego roztworu 1-metylnaftalinu w propano-butanie wytrąca się druga faza płynna pod wpływem wciskania metanu do ciśnienia 50 atm., jednak zjawisku temu nie towarzyszy żaden dający się w warunkach eksperymentów zmierzyć efekt cieplny. Powstawanie drugiej fazy płynnej nie jest związane z pobieraniem lub wydzielaniem większych ilości ciepła, co jest w zupełnej zgodzie z małemi naogół wartościami ciepła mieszanina płynnych węglowodorów.

Wnioski.

J. Horiuti, opierając się na pracy [14]), w której zmierzył rozpuszczalności szeregu gazów w różnych cieczach oraz przyrosty objętości roztworów wskutek rozpuszczania gazu, obliczył [11]) dla niektórych gazów ciepło rozpuszczania przy stałej objętości i przy stałem ciśnieniu. Dla metanu ciepło rozpuszczania w CCl_4 w 25° C przy stałem ciśnieniu wynosi według Horiuti'ego 43,5 kal/g, przy stałej objętości 273/g, a w benzolu przy stałej objętości 275 cal/g. Danych odnoszących się do ilości metanu rozpuszczonego w czterochlorku węgla nie znaleziono w literaturze, opierając się jednak na pracy Frolicha obliczono, że w 60 atm. w 135 cm³ benzolu rozpuszcza się 4,05 g metanu, a towarzyszący temu efekt cieplny wynosi — zgodnie z tabelą IV — ok. — 25 kal, co się w żadnym wypadku nie zgadza z obliczeniami Horiuti'ego.

Efekty cieplne związane z rozpuszczaniem metanu w lekkich węglowodorach są bardzo małe, pomimo nieraz bardzo dużej rozpuszczalności. Gdyby nawet zgodnie z teorją Grahama gazy, rozpuszczając się ulegały kondensacji, to w wypadku metanu ciepło skroplenia nie mogłoby się wydzielić ze względu na to, że zjawisko odbywa się dużo powyżej temperatury krytycznej gazu.

Resumując wyniki powyższej pracy stwierdzić można, że dla celów technicznych efekt cieplny, towarzyszący rozpuszczaniu gazu ziemnego w węglowodorach, ograniczony jest jedynie do ciepła kompresji. Ciepło rozpuszczania gazu, jak również powstawania drugiej fazy płynnej, są dużo mniejszego rzędu.

S-ka Akc. PIONIER
Oddział Geologiczny

Elektromagnetyczne metody indukcyjne w zastosowaniu do poszukiwania złóż ropy naftowej

Inż. I. ROSENZWEIG, asystent Politechniki Lwowskiej

Pierwotnie stosowane były elektryczne metody geofizykalne prawie wyłącznie do poszukiwania rud. Jako metody, opierające się zasadniczo na badaniu różnic przewodności elektrycznej skał, były one zresztą przedewszystkiem do tego celu predystynowane.

Coraz to szersze zastosowanie innych metod geofizyki (głównie grawimetrji, magnetyki i sejsmiki) do poszukiwania złóż ropy naftowej, spowodowało jednak, iż rozpoczęto próby przystosowania do tego celu również metod elektrycznych.

Rozwój metod elektrycznych poszedł przytem, podobnie, jak to miało zresztą miejsce w innych metodach geofizykalnych, w kierunku badań pośrednich, to znaczy w kierunku ustalania struktury geologicznej badanych terenów.

Przeprowadzono wprawdzie również próby bezpośredniej elektrycznej indykacji złóż ropy, oparte na badaniu działań wywołanych skałami przesyconemi ropą, które wykazują bardzo wielki opór elektryczny.

Próby te prowadziły jednak w praktyce stale do rezultatów negatywnych.

Działania nieprzewodzących złóż ropy mogłyby bowiem nawet w sprzyjających warunkach dać stosunkowo słabe efekty przy pomiarach geoelektrycznych, a nawet i te słabe efekty stają się niedostrzegalne z powodu występującej równocześnie ze złożami ropy solanki, która —

[14]) l. c.

[11]) l. c.

jako dobry przewodnik — daje silne działania o wręcz przeciwnym charakterze.

Wszystkie metody elektryczne używane do badań strukturalnych są — podobnie jak metody sejsmiczne — metodami o sztucznem doprowadzeniu energji do ziemi. Przy wszystkich tych metodach wytwarzamy bowiem specjalnemi urządzeniami w głębi ziemi prądy elektryczne, których działanie obserwujemy następnie na jej powierzchni [1]).

W zależności od sposobu wytwarzania tych prądów, można wśród metod elektrycznych rozróżnić zasadniczo dwie główne grupy, a mianowicie:

a) *metody galwaniczne,* przy których badamy działania prądów doprowadzonych do ziemi zapomocą dwu, lub też większej ilości elektrod;

b) *metody indukcyjne,* przy których badamy działania prądów (zmiennych), wywołanych w ziemi zapomocą indukcji elektromagnetycznej.

Również pod względem badanych w danej metodzie działań powierzchniowych, wywołanych prądami we wnętrzu ziemi, podzielić można metody elektryczne na dwie kategorje, a mianowicie na:

1) t. zw. *metody potencjalne,* przy których badamy występujące na powierzchni ziemi pole elektryczne prądów ziemnych,

2) t. zw. *metody elektromagnetyczne,* przy których mierzymy pole magnetyczne pochodzące od tych prądów [2]).

W dalszych naszych rozważaniach, ograniczymy się do szczegółowego omówienia jedynie metod indukcyjnych elektromagnetycznych.

Dokładne przedstawienie specjalnie tych metod uzasadnione jest przedewszystkiem ich zaletami w porównaniu z innemi metodami elektrycznemi. Metody indukcyjno-elektromagnetyczne umożliwiają bowiem — w przeciwieństwie do innych metod geoelektrycznych — wykrywanie pokładów, których miąższość jest mała w porównaniu z ich głębokością, a ponadto posiadają stosunkowo wielki zasięg głębokości.

Zwrócenie specjalnej uwagi na metody elektromagnetyczno-indukcyjne uzasadnione jest pozatem również tem, iż metody te były stosowane na polskich terenach naftowych.

I. Przewodność elektryczna skał.

Zanim przystąpimy do właściwego tematu, konieczne jest rozważenie czynników, które mogą mieć wpływ na przewodność elektryczną skał. Ustalenie tych czynników stanowi bowiem problem w równej mierze istotny dla wszelkich metod geoelektrycznych, który decyduje wogóle o użyteczności tych metod do badań strukturalnych.

Przewodność elektryczna różnych pokładów geologicznych wywołana jest głównie przez wodę, którą przesiąknięte są prawie zawsze — w mniejszym lub większym stopniu — skały występujące w naturze.

Materjał samych skał ma natomiast na tę przewodność jedynie minimalny wpływ, gdyż prawie wszystkie skały — z wyjątkiem pewnych, nieinteresujących nas tutaj zresztą rud metali — wykazują w stanie zupełnie suchym bardzo wielkie opory właściwe (rzędu $10^6 \div 10^{14}$ Ωcm), tak, iż praktycznie uważać je można za doskonałe izolatory.

Decydujący wpływ na przewodność skał w naturze mają zatem czynniki następujące:

a) przewodność elektryczna wody, przesycającej daną skałę,

b) zawartość wody w skale, zależna od porowatości skały i od stopnia nasycenia jej wodą,

c) kształt ziarn, z których zbudowana jest skała.

Z tych czynników jedynie trzeci, oraz częściowo drugi zależy od charakteru samej skały. Przewodność elektryczna wody w skałach zależy natomiast przedewszystkiem od zawartości i rodzaju substancyj, które są w niej rozpuszczone, oraz od jej temperatury.

W zależności od koncentracji rozpuszczonych we wodzie materjałów, przewodność wody może wahać się w bardzo wielkich granicach. Wystarczy wspomnieć, iż dla roztworu soli kuchennej rząd wartości przewodności γ waha w granicach od 10^{-1} do 10^{-4} siemensów [3]) na centymetr dla koncentracyj pomiędzy 10% i 0,01%. Uwzględniając, iż właśnie taką mniejwięcej rozpiętość koncentracyj wykazują wody kopalne, możemy stwierdzić, iż woda może powodować, w zależności od stężenia, wahania przewodności skał w granicach rzędu 1 : 1 000.

Drugi czynnik, który ma wpływ na przewodność elektryczną wody, a mianowicie temperatura, może natomiast powodować jedynie stosunkowo małe zmiany przewodności. Roztwór wodny substancyj mineralnych posiada bowiem, jako elektrolit, ujemny oporowy spółczynnik temperatury, wynoszący około 2%. Biorąc pod uwagę przeciętny gradient geotermiczny o wartości około 30 m/1° C, oraz oceniając maksymalny zasięg głębokościowy metod elektrycznych na około 1 000 m, możemy oszacować zmiany przewodności skał, wywołane zmianami temperatury, na około 70%.

W celu zobrazowania wpływu porowatości skał na ich przewodność, rozważymy dwa teoretyczne modele skały, a mianowicie:

a) model skały „zwartej",

b) model skały „ziarnistej".

Model skały „zwartej" tworzymy, przyjmując, iż we wnętrzu jednorodnego, idealnego izolatora występują biegnące we wszystkich możli-

---

[1]) Jedyna metoda elektryczna oparta na prądach naturalnych, t. zw. metoda samorzutnej polaryzacji, stosowana jest wyłącznie do wykrywania rud metali.

[2]) Fizykalnie bardziej uzasadnionem byłoby nazwanie tych metod „metodami o pomiarze pola elektrycznego", lub „metodami o pomiarze pola magnetycznego". Dla zwięzłości stosować będziemy jednak podaną tutaj, powszechnie używaną, choć trochę nieścisłą nomenklaturę.

[3]) Czyli odwrotności ohma.

wych kierunkach prostolinjowe, nieprzecinające się ze sobą kanaliki walcowe. Gęstość kanalików zakładamy przytem jednakową dla każdego matematycznie możliwego kierunku [4]).

Przewodność tego rodzaju skały modelowej będzie, przy oznaczeniu przez γ_0 przewodności wody przesycającej, a przez φ względnej objętości kanalików (wypełnionych zupełnie wodą), określona wzorem:

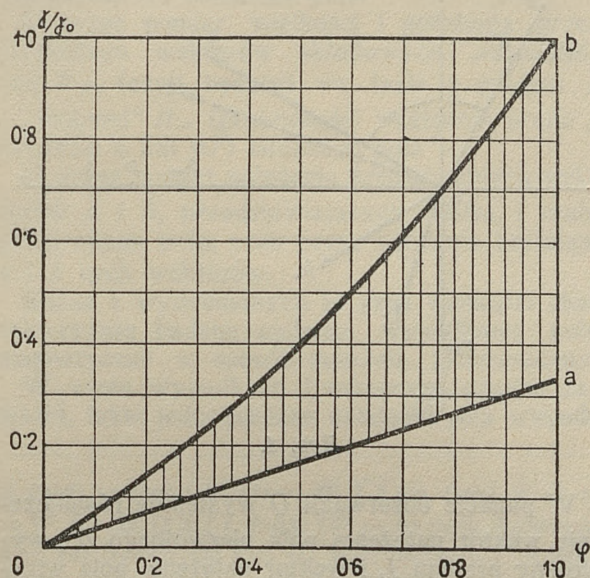
$$\gamma_a = \gamma_0 \frac{\varphi}{3} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

Model skały ziarnistej uzyskamy, zakładając, iż złożona jest ona z rozrzuconych bezładnie kulistych ziarenek — znów doskonale izolujących — które się wzajemnie nie dotykają. Otrzymujemy wtedy [5]) wzór:

$$\gamma_b = \gamma_0 \frac{2\,\varphi}{3 - \varphi} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

φ oznacza tu objętość miejsca między ziarnami, co do którego zakładamy, iż jest ono zupełnie wypełnione wodą.

Wzory (1) i (2) prowadzą w przedstawieniu graficznem do wykresu, uwidocznionego na rys. 1.



Rys. 1.

Modele, odpowiadające krzywym *a* i *b* rysunku 1, można uważać za pewne skrajne wypadki idealne. Dla skał rzeczywistych krzywe mieścić się będą zatem głównie w obszarze, który na rys. 1 jest zakreskowany.

Uwzględniając, iż rozmaite gatunki skał posiadają efektywną porowatość (φ) wahającą się od około $^1/_2$% do ponad 25% — dochodzimy na podstawie rys. 1 do wniosku, iż zmienność przewodności skał spowodowana wszystkiemi właściwościami, związanemi bezpośrednio ze samą skałą, odpowiada stosunkowi zmian, który ocenić można na około 1 : 150.

Porowatości skał wywołują — niezależnie od swego, omówionego wyżej ilościowego wpływu na przewodność — również bardzo charakterystyczny i ważny dla wielu metod geoelektrycznych efekt niejednorodności elektrycznej, który występuje specjalnie silnie w skałach osadowych. Efekt ten objawia się tem, iż przewodność skały jest dla prądów płynących w kierunku warstw znacznie większa, aniżeli dla prądów płynących wpoprzek.

Pozostaje jeszcze do omówienia zależność przewodności elektrycznej od stopnia nasycenia skał, czyli od względnej objętości wody zawartej w skale, odniesionej do całkowitej objętości porów.

Wpływ tego stopnia nasycenia na przewodność skał jest szczególnie silny. Skały niezawierające zupełnie wody, które np. jako przesycone ropą mogą występować w naturze, wykazują bowiem przewodność 10^6 razy mniejszą od przewodności tych samych skał, nasyconych średnio dobrze przewodzącą wodą.

Rozważania nasze prowadzą w wyniku do ostatecznej konkluzji, iż przewodność elektryczna skał zależy w głównej mierze od czynników, niemających bezpośredniego związku z charakterem samych skał, a mianowicie od właściwości elektrolitycznych zawartej w nich wody oraz od stopnia nasycenia.

Przy elektrycznych badaniach strukturalnych uzyskujemy więc — niezależnie od zastosowanej metody — obrazy rozmieszczenia i właściwości elektrycznych wody przesycającej skały.

Badania te prowadzą przytem głównie do określenia rozmieszczenia poziomów wody powierzchniowej (zwykle stosunkowo czystej, słabo przewodzącej) i warstw wody wgłębnej, o większej przewodności (np. solanki).

Stosowanie metod elektrycznych do badań strukturalnych jest jednak mimo to możliwe. Warstwy wody pokładowej (a specjalnie wody wgłębnej) naśladują bowiem swym przebiegiem kształt warstw. Pozatem wykazują pokłady, jak już zaznaczyliśmy poprzednio, elektryczną niejednorodność, która powoduje , iż prądy w ziemi mają tendencję do przepływania w kierunku warstw, co znów daje możność określenia przebiegu uwarstwienia przez pomiary elektryczne.

II. Zasada metod elektromagnetycznych indukcyjnych.

Dwie cechy charakteryzują, jak zaznaczyliśmy we wstępie, elektryczne metody geofizykalne. Pierwsza z nich — to sposób wytwarzania prądów w ziemi, druga — to rodzaj działań po-

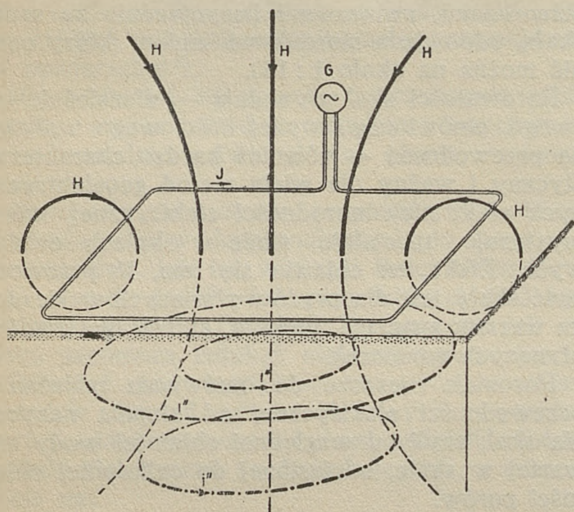
[4]) W rozprawie K. Sundberga pod tytułem: Principles of the Swedish Geo-electrical Methods (Ergänzungshefte für Angewandte Geophysik, tom I, str. 298), w której omówione są szczegółowo metody elektromagnetyczno-indukcyjne, podany jest znacznie bardziej nienaturalny model skały, w którym kanaliki biegną jedynie w trzech prostopadłych do siebie kierunkach. Wzór podany dla tego wypadku jest jednak zgodny z odnoszącą się do naszego wypadku relacją (1).

[5]) Patrz n. p. J. C. Maxwell: Treatise on Electr. and Magn. 2-gie wyd., tom I, str. 403.

wierzchniowych tych prądów, który w danej metodzie podlega pomiarom.

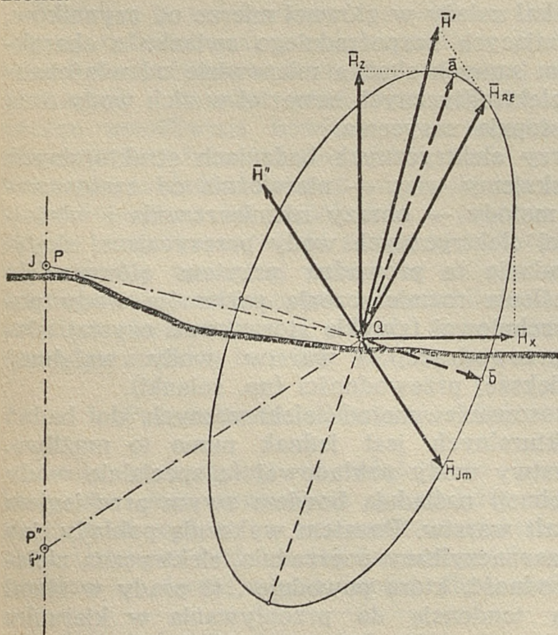
Przy omawianych tu metodach, wytwarzanie prądów w ziemi odbywa się zapomocą indukcji elektromagnetycznej.

Do tego celu zostaje na powierzchni ziemi rozłożona pętla *P* (rys. 2), utworzona z drutu izo-



Rys. 2.

lowanego, o kształcie zasadniczo dowolnym (a więc n. p. kołowym, prostokątnym i t. d.). Do pętli tej doprowadzamy prąd zmienny *J* z generatora *G*. Prąd ten wytwarza pola magnetyczne, którego linje — na schematycznym rysunku 2 oznaczone przez *H* — wnikają do wnętrza ziemi.



Rys. 3.

Zmienne pole magnetyczne, przenikające różne, zawsze mniej lub więcej przewodzące kompleksy skał, indukuje w nich wtórne, zmienne prądy wirowe, których strugi (oznaczone symbolem *i"*) przedstawione są również schematycznie na rys. 2. Silne prądy wirowe wystąpią przytem jedynie w warstwach dobrze przewodzących.

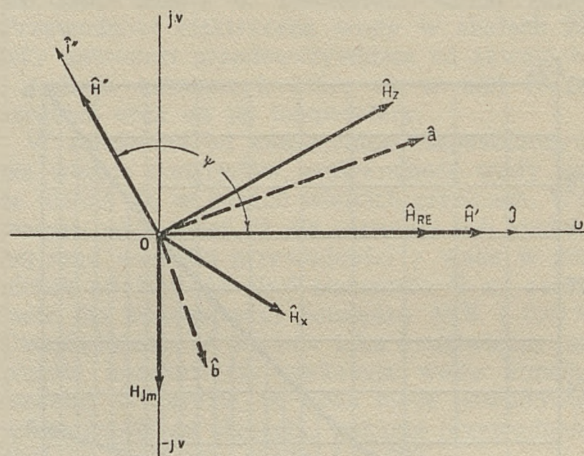
Przedmiotem pomiarów przy opisywanych metodach jest zasadniczo ujawniające się na powierzchni ziemi pole magnetyczne, wywołane temi wtórnemi prądami wirowemi, czyli jak się krótko wyrażamy, wtórne pole magnetyczne. Ponieważ jednak pole to superponuje się z polem pierwotnem, pochodzącem od prądu *J* płynącego w pętli *P*, zmuszeni jesteśmy w praktyce do badania nie samego pola wtórnego, lecz powstałego przez superpozycję pola wypadkowego.

Jasny obraz właściwości tego pola wypadkowego, który unaoczni nam wszystkie możliwości pomiarowe, uzyskamy, rozważając przedstawiony na rys. 3 prosty wypadek.

Pętla pierwotna *P* zastąpiona jest tu przez prosty bardzo długi drut, biegnący prostopadle do płaszczyzny rysunku.

Przez drut ten płynie prąd *J*, co do którego zakładamy, iż zmienia się on z czasem ściśle sinusoidalnie.

Odnośnie do indukowanego prądu wtórnego *i"*, przyjmujemy dla uproszczenia, iż jest on skupiony i płynie wzdłuż jednej linji prostej, oznaczonej na rys. 3 przez *P"*, również prostopadłej do płaszczyzny rysunku.



Rys. 4.

W punkcie obserwacji *Q* występuje równocześnie wektor natężenia pola pierwotnego *H'*, wywołany prądem *J*, i wektor natężenia pola wtórnego $\overline{H}$", wywołany przez prąd ziemny *i"*. Oba te wektory, które w rozważanym wpadku, przy znanych prądach *J* oraz *i"* obliczyć można w bardzo prosty sposób z prawa Biot-Savart'a, zmieniają się współcześnie z wytwarzającemi je prądami, zachowując ciągle ten sam kierunek w przestrzeni.

Prądy wtórne *i"* powstające w ziemi przez indukcję, zmieniają się natomiast naogół niewspółcześnie z prądem pierwotnym, wykazując przy sinusoidalnej zmienności tego prądu przebieg (również sinusoidalny) przesunięty we fazie o pewien kąt ψ, jak to widzimy na wykresie promieniowym [6]) przedstawionym na rys. 4.

---

[6]) Stosowane w elektrotechnice przedstawienie wielkości sinusoidalnie zmiennych zapomocą t. zw. promieni, czyli wektorów czasowych $\widehat{W}$ polega na tem,

Oba wektory $\overline{H'}$ i $\overline{H''}$ będą więc w rozważanym wypadku zmienne sinusoidalnie, przyczem pomiędzy niemi wystąpi — jak uwidacznia rys. 4 — to samo przesunięcie fazy ψ co między prądami J i i''.

Rozchylenie przestrzenne wektorów $\overline{H'}$ i $\overline{H''}$ i występujące zarazem przesunięcie fazy między odnośnemi promieniami $\widehat{H'}$ i $\widehat{H''}$ powoduje, iż wektor pola wypadkowego $\overline{H}$ w obserwowanym punkcie Q zmienia w czasie zarówno wartość, jak i kierunek, przyczem zmiany następują w ten sposób, iż koniec tego wektora wędruje po obwodzie elipsy, (rys. 3). Analogiczna zmienność wektora wypadkowego $\overline{H}$ wystąpi również w innych punktach przestrzeni. Stosując nomenklaturę, zaczerpniętą z optyki, możemy się zatem wyrazić, iż pole magnetyczne wypadkowe, przy pomiarach elektromagnetyczno - indukcyjnych, jest polem spolaryzowanem eliptycznie.

Badania takiego eliptycznie spolaryzowanego pola mogą być przeprowadzone przez pomiar rozmaitych, charakterystycznych dla niego wielkości, a więc np.:

a) przez wyznaczenie promieni (wartości symbolicznych) [7]), $\widehat{H}_x$ i $\widehat{H}_z$ składowych poziomej $\overline{H}_x$ i pionowej $\overline{H}_z$ badanego pola.

b) przez pomiar wielkości i położenia przestrzennego wektorów składowych „rzeczywistej H_{Re} (czyli będącej we fazie z prądem J i „urojonej" H_{Im} (przesuniętej względem prądu J we fazie o kąt 90°) badanego pola [8]);

c) przez pomiar położenia przestrzennego wektorów $\overline{a}$ i $\overline{b}$, przedstawiających wielką i małą półoś elipsy pola, oraz przez ustalenie promieni $\widehat{a}$ i $\widehat{b}$ tych wektorów.

Każda z wymienionych tu grup wielkości charakteryzuje badane zmienne wypadkowe pole magnetyczne w sposób zupełnie jednoznaczny.

W wielu wypadkach (praktyczne prawie zawsze), takie jednoznaczne ustalenie pola wypadkowego nie jest potrzebne. Dla uproszczenia pomiarów można wtedy zredukować badania do jednej z wymienionych wielkości, a więc n. p. wyznaczać jedynie promień (wartość symboliczną) składowej poziomej $\widehat{H}_x$, lub też wielkość i przestrzenne położenie wielkiej półosi $\overline{a}$ elipsy pola.

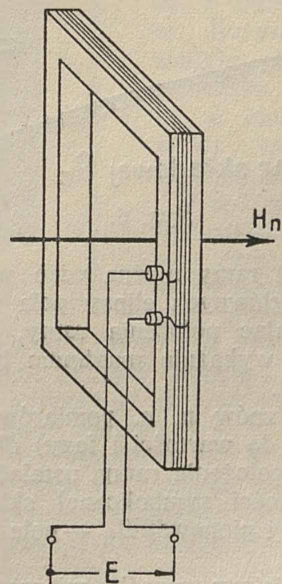
Poza bezpośrednim pomiarem wymienionych poprzednio wielkości, stosowane są też w pewnych metodach pomiary rozmaitych wielkości stosunkowych, a więc n. p. stosunku długości osi elipsy pola $\frac{a}{b}$, symbolicznego (zespolonego) stosunku składowej poziomej i pionowej $\frac{\widehat{H}_x}{\widehat{H}_z}$ oraz innych wielkości kombinowanych.

Rodzaj mierzonych wielkości, a pozatem także sposób ich pomiaru oraz kształt pierwotnej pętli P charakteryzuje rozmaite, stosowane w praktyce metody elektromagnetyczno - indukcyjne.

Z rozważań powyższych wynika, iż teoretycznie istnieje możliwość tworzenia najróżniejszych tego rodzaju metod, które jednak wszystkie oparte są na tych samych zasadach fizykalnych.

III. Aparatura i pomiary.

Określenie wielkości, charakterystycznych dla badanego pola magnetycznego, uskutecznia się w opisywanych tu metodach przy pomocy t. zw. ram, czyli płaskich cewek, zwykle o kształcie kwadratowym lub okrągłym, zawierających kilkaset do kilku tysięcy zwojów drutu.



Rys. 5.

Pomiary polegają przytem na badaniu siły elektromotorycznej (SEM) E, (rys. 5) którą indukuje zmienne pole magnetyczne, objęte uzwojeniem ramy.

Przy polu magnetycznem, jednorodnem w obrębie całej ramy, jest wartość tej SEM-cznej proporcjonalna do składowej normalnej H_n (czy-

---

iż danej wielkości $W(t) = W\sqrt{2}\sin.(\omega t + \alpha) = W\sqrt{2}\sin(2\pi f t + \alpha)$. ($W$ — wartość skuteczna, α — kąt fazowy dla $t = O$, ω — pulsacja, f — frekwencja przebiegu) — podporządkowujemy na płaszczyźnie promień (wektor) o długości W, odchylony (dla dodatnich α) o kąt α w kierunku przeciwzegarowym od osi odciętych $+u$.

Analitycznie wyrażamy takie promienie zapomocą t. zw. wartości symbolicznych, czyli liczb zespolonych o postaci $\widehat{W} = W.e^{j\alpha} = W.(\cos\alpha + j\sin\alpha)$ (e — zasada logarytmów naturalnych, j — jednostka urojona $j = \sqrt{-1}$)

Nawiasem należy tu wspomnieć, iż w elektrotechnice oznacza się jednostkę urojoną symbolem j (zamiast stosowanego w matematyce i), w celu uniknięcia pomyłek. Symbol i stosowany jest bowiem często na oznaczenie natężenia prądu elektrycznego.

[7]) Patrz odnośnik 6).

[8]) Nazwy „składowa rzeczywista" i „składowa urojona" uzasadnione są zastosowaniem liczb zespolonych (wartości symbolicznych) do analitycznego przedstawienia promieni (porównaj odnośnik 6).

li prostopadłej do płaszczyzny ramy) natężenia pola magnetycznego [9]), wykazując pozatem, w myśl wzoru

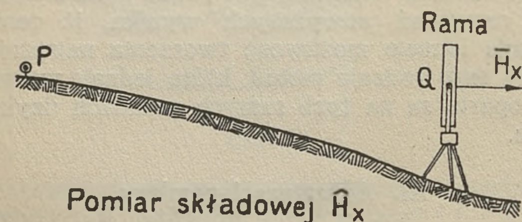
$$E = 2\pi \,.\, s \,.\, z \,.\, f \,.\, H_n \,.\, 10^{-8} \quad . \; . \; . \quad (3)$$

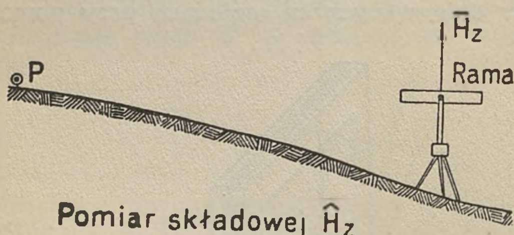
zależność od frekwencji f oraz od powierzchni ramy s i jej ilości zwojów z [10]).

Promień SEM-cznej $\widehat{E}$ jest przytem przesunięty we fazie względem promienia $\widehat{H}_n$ ściśle o 90°.

Dla stałej frekwencji f i dla danej ramy określa zatem siła SEM-czna E (wzgl. jej promień $\widehat{E}$) wprost promień prostopadłej do ramy składowej wektora pola magnetycznego, charakteryzując go zarówno co do wartości, jak i co do fazy.

Pomiary przy pomocy ramy, stanowiącej podstawowy przyrząd wszystkich metod elektromagnetycznych, mogą być dokonywane w zależności od stosowanej metody w najrozmaitszy sposób.





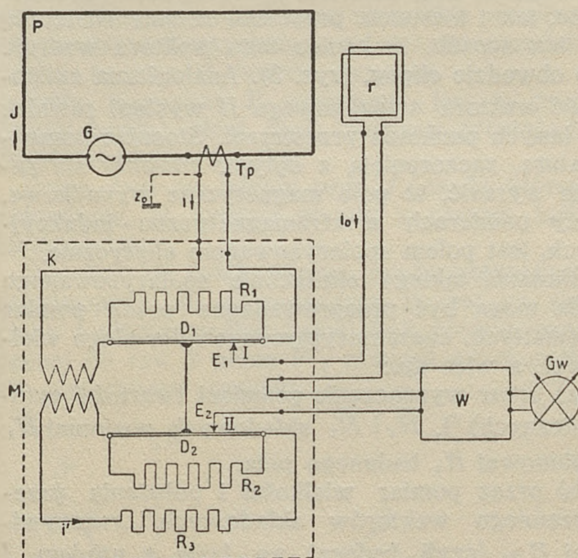
Sys. 6.

Przez obrót ramy można więc n. p. ustalać kierunki osi głównych elipsy pola wypadkowego, wyznaczając położenia ramy, dla których SEM-czna E wykazuje maximum lub minimum swej wartości.

Dokonując znów n. p. pomiarów SEM-cznej ramowej (co do wartości i fazy) dla pionowego i poziomego położenia ramy, ustalać można promienie (wartości symboliczne) składowych — poziomej H_x i pionowej H_z — pola wypadkowego (rys. 6).

Najdokładniejszy sposób mierzenia wartości i kąta fazowego SEM-cznej ramowej polega na pomiarze kompensacyjnym, przy którym przez ramę nie przepływa w chwili dokonywania obserwacji żaden prąd.

Jednem z najbardziej celowych urządzeń do tego rodzaju pomiarów jest układ, przedstawiony schematycznie na rys. 7, w któtym zastosowany jest t. zw. kompensator zespolony prądu zmiennego, systemu Geygera [11]). Na rysunku tym przedstawia P pętlę pierwotną służącą do indukowania prądów w ziemi, przez którą przepływa prąd J, wytwarzany zapomocą generatora G. W obwód tej pętli włączony jest mierniczy transformator prądowy Tp, za pośrednictwem którego zasilamy właściwy kompensator K.



Rys. 7.

W kompensatorze przepływa prąd i, pochodzący z transformatora Tp (i będący we fazie z prądem pierwotnym J) przez kalibrowany drut D_1, oraz przez pierwotne uzwojenie transformatorka powietrznego M.

Wtórne uzwojenie tego transformatorka wytwarza w obwodzie, zawierającym drugi drut kalibrowany D_2 prąd i', przesunięty we fazie względem prądu pętli J o 90°.

Przy pomocy napięć E_1 i E_2, występujących na drutach D_1 i D_2, przesuniętych względem siebie, podobnie, jak prądy i oraz i', o 90° we fazie kompensujemy, przez odpowiednie nastawienie kontaktów ślizgowych I i II, SEM-czną E ramy r tak, aby prąd i_0 w obwodzie tej ramy stał się równy zeru.

Indykatorem, wskazującym zanik tego prądu jest galwanometr wibracyjny Gw, połączony ewentualnie, dla zwiększenia czułości, z wzmacniaczem lampowym W.

W celu uniknięcia błędów powinien być cały kompensator K ekranowany zapomocą osłony metalowej, a połączenia do transformatora Tp i ramy r uskutecznione zapomocą kabla dwużyłowego. Obwód kompensatora, jak też i jego osłonę, należy przytem przyłączyć do specjalnego uziemienia (z_0 na rys. 7).

C. d. n.

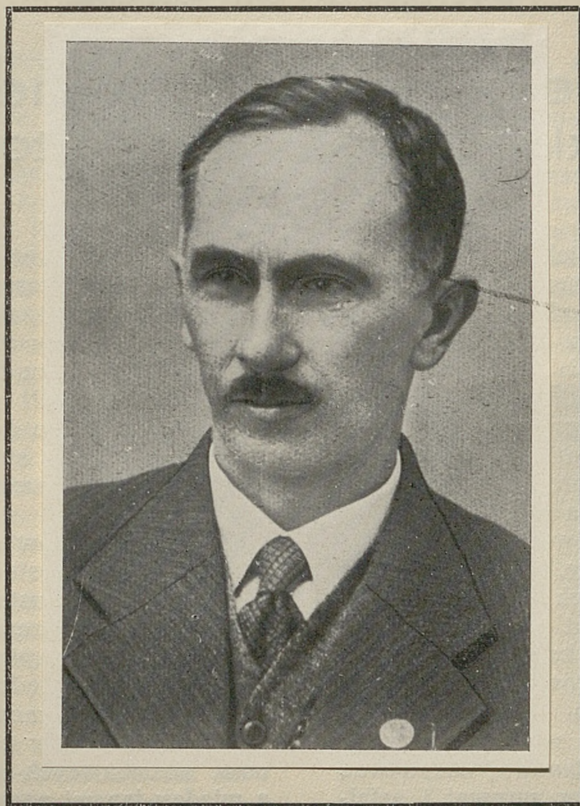
[9]) lub, wyrażając się ściślej, składowej wektora indukcji magnetycznej (B_n).

[10]) Wzór (3) daje skuteczną wartość SEM-cznej E we voltach przy wstawieniu jako H_n skutecznej wartości w jednostkach elektromagnetycznych.

[11]) W. Geyger: Die Anwendung des Komplexen Wechselstromkonpensators bei Geo-elektrischen Untersuchungen. Archiv für Elektrotechnik, 1929. (tom XXIII), str. 109.

Ś. p. inż. Tadeusz Gawlik

Coraz szczuplejsze grono wychowanków Akademji Górniczej w Leoben poniosło w ostatnich dniach nowy cios: opuścił je na zawsze inż. Tadeusz Gawlik. Niezmordowany pracownik przemysłu naftowego, jeden z wybitnych jego ludzi, przezacny kolega i człowiek o kryształowym charakterze — musiał w młodym wieku pożegnać swe ukochane szyby i tak umiłowane Podkarpacie, i „dzwonka głos ostatni raz“ zabrzmiał, by Mu towarzyszyć w drodze do grona braci górniczej, bytującej po ciężkiej i znojnej pracy w zaświatach. Przez lat kilka wspólnych studjów w Leoben dwa pokoje tylko oddzielały mnie od ś. p. inż. Gawlika, mieszkaliśmy bowiem w sławetnej „Baszcie“ leobeńskiej, której duszą był ś. p. inż. Roman Plenkiewicz, a jej spoidłem inż. Gawlik.



Lata pracy „Zetu“ pod przewodnictwem inż. Plenkiewicza, dysdusje, kończące się nieraz w parku miejskim o godz. 3-ciej w nocy, szerokie koleżeńskie życie i ciężka praca w Akademji, praca z myślą o Polsce i z wiarą i pewnością, że Ona powstanie, że to my właśnie będziemy świadkami czynnymi odrodzenia naszej Ojczyzny — oto środowisko, w którem pracował inż. W Jego pokoju i pokoju ś. p. inż. Plenkiewicza koncentrowało się życie naszej „Baszty“, kolonji polskiej złożonej z dziesięciu kolegów, do której i podpisany należał. Tu uczono się nieraz do późnej nocy, tu dyskutowano o najważniejszych wypadkach chwili, przygotowywano się do wystąpiń na burzliwych zgromadzeniach korporacji, tu powstawały pełne wyrazu i ekspresji karykatury inż. Gawlika, który od czasu do czasu zapadał w milczenie i, wyciągnąwszy szkicownik, rysował typy kolegów, które Mu w danej chwili odpowiadały.

Zawsze poważny zewnętrznie, a pełen pogody i wesołości ducha, był ś. p. Gawlik duszą naszych „basztowych“ dyskusyj i zabaw, a jednocześnie brał czynny udział w organizacji życia naszej polskiej kolonji akademickiej, zrzeszonej w „Czytelni Polskiej Akademików Górniczych w Leoben‘.

W 1913 roku ukończył inż. Gawlik Akademję i wyjechał do Borysławia, by rozpocząć pracę w swym ukochanym przemyśle naftowym, bo, jak sam mawiał, jako „drohobyckie dziecko“ tam jedynie może pracować.

Od samego początku swej działalności w „Galicyjskiem Karpackiem Tow. Naft.“ zaczęła się wyrabiać wybitna indywidualność inż. Gawlika jako kierownika kopalń: punktualność, dokładność i metodyczność w pracy oraz nadzwyczaj serdeczne, życzliwe i taktowne ustosunkowanie się do robotników.

W 1914 r. wstępuje inż. Gawlik pomimo już złego stanu zdrowia, gdyż w Leoben przechodził dwa razy ciężkie zapalenie stawów, do 1 pułku Legjonów w Borysławiu i tam spotyka się cała nasza leobeńska paczka, która w chwili wybuchu wojny w Borysławiu się znajdowała.

Przed wymarszem z Borysławia zbieraliśmy się często w domu mecenasowstwa Gawlików, rodziców Zmarłego, w Drohobyczu i tutaj kwitł dalej duch „Baszty“ leobeńskiej: zdrowy śmiech, pełne wiary spojrzenie w przyszłość, szalone pomysły i duch pełnego ofiarności koleżeństwa. W dniu 22 sierpnia 1914 r. wyruszyliśmy do Krakowa i tam zostaliśmy wcieleni do 1 baonu uzupełniającego 1. p. Leg., którego dowództwo objął borysławczyk major Bobrowski. Kolega Gawlik, pomimo coraz gorszego stanu serca, dzielił z nami wszystkie dole i niedole naszego chwilowego pobytu w krakowskich „Krzysztoforach“. Wyjeżdżając na front nie mogliśmy już zabrać ze sobą inż. Gawlika, gdyż ciężki atak sercowy zmusił Go do opuszczenia Legjonów, pomimo gwałtownych z Jego strony protestów.

Wraca więc inż. Gawlik po dłuższej chorobie do swojego umiłowanego Borysławia i tutaj pracuje kilka lat na sekcji w „Galicyjskiem Karpackiem Towarzystwie Naftowem“ jako asystent ś. p. inż. Plenkiewicza.

Pomimo ciągle rozwijającej się choroby, jest inż. Gawlik bez przerwy na swem stanowisku. Czy to w „Stowarzyszeniu Inżynierów“, czy jako wykładowca lub członek licznych komisyj naukowych, bierze inż. Gawlik żywy udział w postępującym rozwoju naszego przemysłu naftowego. Nie brak Go w żadnem poczynaniu zmierzającem do racjonalnej pracy w przemyśle naftowym i tak długo, jak Mu na to powoli dogorywające serce pozwoliło, bierze bardzo gorący udział w organizacji Zjazdów Naftowych.

Choroba inż. Gawlika nie pozwoliła Mu na kontynuowanie pracy wice-dyrektora Spółki Akcyjnej „Premier“ w Borysławiu, to też musiał On tę pracę porzucić, by jako kierownik sekcji w tej firmie, a potem w Koncernie „Małopolska“, ustanawiać polskie rekordy wiertnicze na prowadzonych przez Niego szybach.

Kilka słów do Kolegów leobeńczyków niech zakończy to moje wspomnienie. Opuścił nasze grono nasz kochany „Wicek“, którego duch czerpał natchnienie w wiecznie młodej pieśni „Gaudeamus igitur“, a biedne ciało spalało się powoli w ofierze dla ducha; niech więc w Jego pozaświatowej wędrówce towarzyszy Mu nasza myśl i jedno nasze słowo: „Kochany!“. Fuducit!

Inż. górn. M. Fingerchut.

Nowe tendencje organizacyjne w amerykańskim przemyśle naftowym

Po unieważnieniu wszystkich tzw. kodeksów przemysłowych, a między innemi także Kodeksu naftowego, wydanego na podstawie N. R. A., przedsięwzięte zostały przez rząd amerykański, przy czynnym współudziale i za inicjatywą Prezydenta Rooswelta, kroki, zmierzające do nowego uregulowania spraw przemysłu naftowego. W ciągu ostatniej sesji parlamentarnej opracowany mianowicie został projekt nowej ustawy, t. zw. bill Cola, oparty na wzajemnym układzie zainteresowanych stanów i wprowadzający w życie Komitet Naftowy, składający się z pięciu członków, mianowanych przez Prezydenta i zatwierdzony przez Senat.

Komitet ten ustalać ma dla każdego stanu kontyngenty produkcji ropy surowej w wysokości zależnej od każdoczesnego zapotrzebowania rynku. Komitet kontrolować ma wydobywanie ropy oraz jej obrót międzystanowy, decydować o orgraniczeniu importu ropy surowej i asfaltu naturalnego, a wreszcie zatwierdzać układy zawierane przez przemysłowca, a zmierzające do ograniczenia wydobywania ropy, do kontroli działalności rafineryj oraz do uruchomienia produkcji na nowo odkrytych terenach naftowych.

Jakkolwiek projekt nowej ustawy nie wywołał ze strony przemysłu naftowego poważniejszych zastrzeżeń, ze względu na przewidywane nim ograniczenia, to jednak ponowne oddanie kontroli nad przemysłem naftowym w ręce rządu związkowego, a z pominięciem władz stanowych, budzi naogół duże wątpliwości, podobne zresztą jak to było w odniesieniu do Kodeksu naftowego, wydanego w ramach N. R. A.

W celu usunięcia, względnie wykazania zbędności ingerencji rządowej w sprawy przemysłu, opracowany został przez specjalny wydział Amerykańskiego Instytutu Naftowego (A. P. I.) projekt dobrowolnego układu „handlowego“, który przedłożony ma być Związkowej Komisji Handlowej do zatwierdzenia. Układ ten objąć ma z jednej strony te wszystkie postanowienia zniesionego w międzyczasie Kodeksu N. R. A., które w praktyce okazały się celowe i pożyteczne, a z drugiej strony przywrócić ma postanowienia t. zw. Kodeksu Handlowego, wydanego jeszcze w roku 1931 przez Związkową Komisję Handlową, którytο kodeks regulował wówczas w pewnej mierze stosunki handlowe, a pośrednio i warunki produkcji w przemyśle naftowym.

W nawale spraw i ścierających się ciągle tendencyj, nie został jednak wymieniony poprzednio projekt ustawy (bill Cola) uchwalony w ciągu ostatniej sesji parlamentarnej, i narazie przynajmniej zastąpiony został krótką ustawą, sankcjonującą międzystanowy układ t. zw. „Compact“, dotyczący ochrony rezerw ropnych. Układ ten przyjęty został przez większość stanów, posiadających produkcję ropy naftowej, a między innemi przez Texas, Oklohoma i Cansas jeszcze w lutym b. r. i w drodze obecnej ustawy (Compact-bill) uzyskał sankcję parlamentarną.

Omawiana ustawa uważana jest za pewien sukces tej przeważnej zresztą większości przemysłu naftowego, która uporządkowania stosunków w przemyśle szuka w drodze ograniczonej ingerencji państwowej, — choć z drugiej strony ustawa obecna, regulująca produkcję ropy naftowej w najogólniejszych tylko zarysach, nie wyklucza wydania w przyszłości nowej ustawy ogólnopaństwowej, regulującej te sprawy w sposób bardziej szczegółowy i bardziej autorytatywny.

W ramach obowiązującej obecnie ustawy mają poszczególne Stany obowiązek wydania przepisów, regulujących produkcję ropy surowej w celu ochrony złóż naftowych przed marnotrawstwem, i mają przytem prawo dostosowywania wysokości produkcji do zapotrzebowania rynkowego.

W obecnej sytuacji nie zmieni ogłoszona właśnie ustawa stosunków, które w tej chwili panują w przemyśle naftowym poszczególnych stanów, od dłuższego już bowiem czasu istnieją w odniesieniu do poszczególnych terenów ograniczenia lokalne, jak np. w stanach Oklahoma i Cansas, które przy obecnych stosunkach rynkowych zabezpieczają w dużej mierze zarówno interesy całości przemysłu jak i jego poszczególnych ugrupowań. W każdym razie będzie miała nowa ustawa dość czasu, aby wykazać swój wpływ praktyczny i przed nową sesją parlamentu uregulować stosunki w przemyśle naftowym tak, aby wydanie nowych i dalej idących ograniczeń stało się zbędne.

J. P.

DROGI — MOTORYZACJA — PALIWO

Wystawa drogowa

Wynik dużego zbiorowego wysiłku, jakim jest otwarta dnia 7. b. m. Wystawa Drogowa w Warszawie, posiada dla całego społeczeństwa wartość trojaką.

Po pierwsze, jako punkt zbiegu wszystkich, dla ulepszenia komunikacji drogowej ważnych sił, jest Wystawa obrazem zestroju obecnych działań przygotowawczych, zapowiedzią harmonji działań przyszłych, realizacyjnych, pełnionych zarówno przez rząd, jak i przez świadome najpilniejszych owych zagadnień społeczeństwo.

Powtóre, jest Wystawa pouczającym pokazem współczesnych metod pracy nad polepszaniem i konserwacją sieci komunikacyjnej — i to pokazem porównawczym, co udziałowi eksponatów niemieckich zawdzięczyć należy.

Potrzecie wreszcie, umożliwia Wystawa djagnozę usterek programowych, organizacyjnych i technicznych, osłabiających dotychczasowe nasze poczynania, unaocznia odstęp między teraźniejszym stanem dróg polskich, a obowiązującą już dzisiaj przy mocarstwowem naszem stanowisku kulturą przewozu drogowego.

Wystawa Drogowa wzbudziła silny oddźwięk w prasie codziennej i fachowej. Obok licznych opisów, widnieją na łamach pism poważne i wnikliwe omówienia zasadniczych zagadnień techniki i gospodarki drogowej, z których pokrótce zdamy sprawę.

Szczególne zainteresowanie wzbudził na Wystawie Drogowej pawilon Przemysłu Naftowego, stanowiący jeden z poważniejszych punktów stycznych dla tych wszystkich zagadnień i prac, w których krajowa produkcja środków pędnych, motoryzacja kraju i budowa arteryj komunikacyjnych splata się w jeden naczelnej wagi problem, wymagający jednolitego wysiłku wszystkich zaineeresowanych czynników.

Pouczający rzut oka na całokształt sprawy drogowej, jak również na cele przedsięwziętej przez rząd i społeczeństwo akcji przebudowy naszej sieci dróg, zawdzięczamy oświadczeniu, złożonemu przez Pana Podsekretarza Stanu w Ministerstwie Komunikacji inż. Juljana Piaseckiego z okazji otwarcia Wystawy Drogowej. Oświadczenie to zamieszcza *Codz. Gazeta Handlowa,* nr. 207 z dnia 9 września b. r., w artykule p. t. **„Ulepszenie nawierzchni na głównych traktach to najgłówniejszy postulat“.**

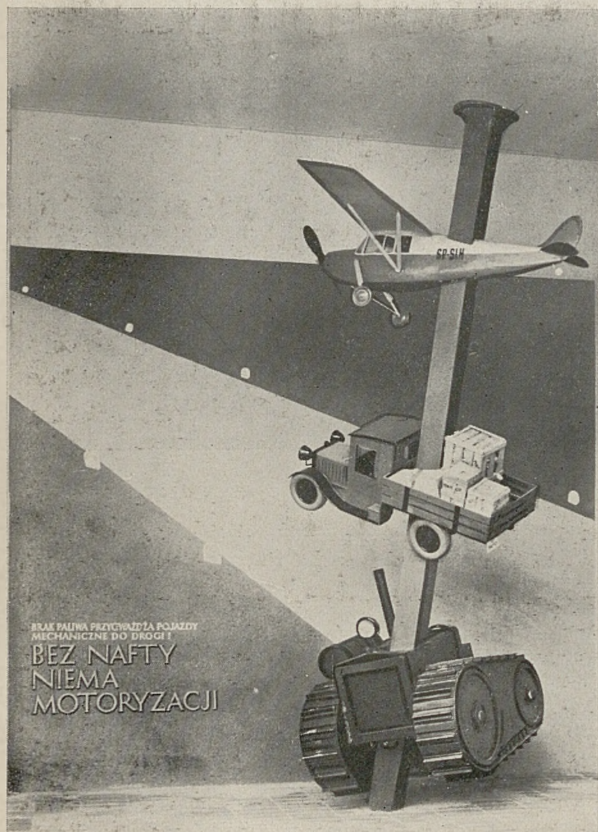
Na wstępie, kilka zasadniczej wagi określeń. Dobrze rozbudowana, gęsta sieć dróg, o ulepszonej nawierzchni, jest miarą kultury pań-



Wystawa Drogowa — Pawilon przemysłu naftowego zbudowany w nowoczesnym stylu u wejścia na Wystawę. Z lewej strony przed Pawilonem umieszczone zostały w jednym szeregu pompy benzynowe wszystkich przedsiębiorstw, biorących udział w Wystawie.

stwa, a równocześnie wskaźnikiem jego gospodarczego rozwoju i postępu. Nietylko chęć dorównania innym państwom winna wieść nasze w tej mierze wysiłki. Istnieją liczne, nieusuwalne cele wewnętrzne, związane ze strukturą na-

szego życia i pracy. Idea zbliżenia i zespolenia rozdzielonych przez czas długi dzielnic, usunięcia sprawionych wojną zniszczeń, odnowienia niedostatecznie konserwowanych traktów głównych, budowy nowych dróg tam, gdzie istniejąca rzadka sieć hamuje poprawę stosunków gospodarczych, udostępnienia wreszcie licznym rzeszom piękna kraju, jego uzdrowisk i letnisk, staje się w porze obecnej nakazem nieustępliwego, zbiorowego działania. Na naszych pań-



Wystawa Drogowa — Pawilon naftowy. W przedsionku zamieszczony został model kilkumetrowej wysokości, przedstawiający wszystkie środki lokomocji przygwożdżone i unieruchomione w razie braku produktów naftowych.

stwowych drogach posiadamy zaledwie około 5,4% nawierzchni ulepszonych, nieporównanie zatem mniej, niż Czechosłowacja (50%), Niemcy (68%), Francja i Danja (100%). Budowa autostrad nie jest jeszcze aktualną w Polsce. Istotną, a przy środkach naszych dostępną potrzebą motoryzacji kraju, jest ulepszenie nawierzchni na głównych traktach. Przemawia za tem również nierentowność istniejących, zwykłych nawierzchni tłuczniowych, wymagających nieustannej, a kosztownej konserwacji i naprawy.

Zrozumienie tych spraw przez społeczeństwo i praca czynników kierujących nad śpiesznem rozwiązaniem problemu drogowego, pozwoliły nam wkroczyć w okres aktywności. Przystąpiono do urzeczywistnienia uchwalonego dwuletniego planu rozbudowy dróg. Tysiące bezrobotnych znalazły zatrudnienie.

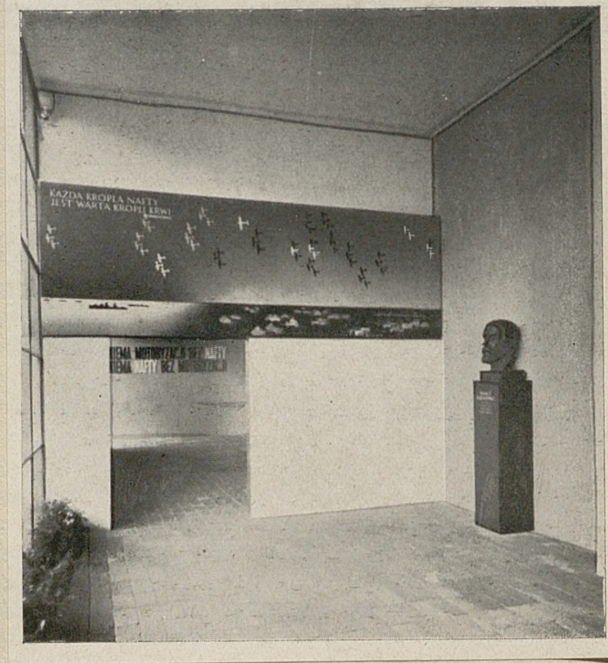
Wystawa Drogowa, obfitująca w materjały techniczne i gospodarcze, skupi na sobie uwagę całego społeczeństwa, jako obraz niewątpliwie skutecznych zamierzeń, wspartych o koordynację poczynań w zbiorowym, ofiarnym wysiłku.

*

Szereg dalszych uwag o celach Wystawy i o ogromie dokonanych prac przygotowawczych przynosi nam **wywiad z Prezesem Rady Głównej Ligi Drogowej, wiceministrem komunikacji inż. A. Bobkowskim,** ogłoszony w tym samym numerze *Codz. Gazety Handlowej.*

Celem Ligi jest całkowita odbudowa sieci drogowej. Żąda tego zarówno rozwój gospodarczy i kulturalny kraju, jak i bezpieczeństwo jego granic. Liga zamierza oprzeć się na własnych siłach, własnych środkach. Propoganda wśród szerokich warstw społeczeństwa, roboty publiczne, szarwark — oto środki, bez wątpienia skuteczne. Wystwa Drogowa przekona całe społeczeństwo o państwowej i gospodarczej ważności rozbudowy dróg. Jako pionierski rzut oka w przyszłość, ukaże syntetycznie metodę przyszłej pracy, której hasłem jest celowość, oszczędność i wydatność — śladem biorących udział w wystawie Niemiec. Olbrzymi trud przygotowawczy, skupiający nietylko fachowców drogowych, czyni z Wystawy dzieło wielkie, o znacznej mocy sugestywnej, zdolne wywrzeć wpływ pobudzający na najliczniejsze jednostki oraz zrzeszenia.

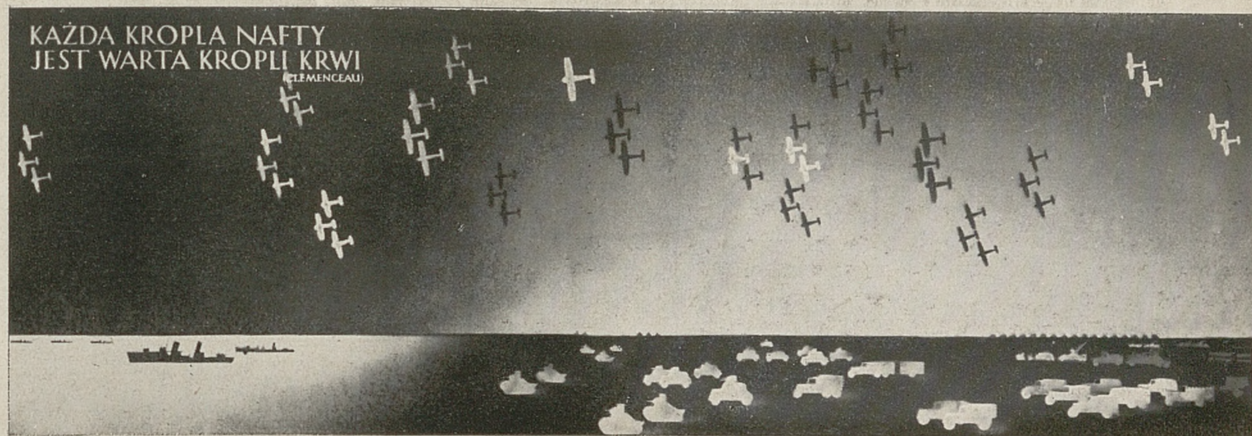
*



Wystawa Drogowa — Pawilon naftowy. Z drugiej strony przedsionka widzimy popiersie Twórcy przemysłu naftowego Ignacego Łukasiewicza, wykonane przez art. rzeźbiarkę Małgorzatę Gross.

Żywy i barwny opis wywieranych przez wystawę wrażeń zawiera artykuł p. t. **„Drogi bez wybojów dla wozów bez koni"**, wydrukowany w warszawskim *Expresie Porannym z dnia 8 września b. r.*

Smutno nastraja zestawienie słusznego hasła „opinja, to wola!" z obojętnością inteligencji warszawskiej, przejawiającą się w bardzo niskiej frekwencji w pierwszym już dniu Wystawy Drogowej. Nacóż społeczne metody ewolucji? „Zbierać podatki, i kwita!" woła pesymistycznie autor. A przecie Wystawa Drogowa jest jednem z najciekawszych wydarzeń ostatniej doby. Wspaniałe maszyny niemieckie do szybchnie drogowe zdobią dziedziniec Wystawy. „Orbis" szczyci się frekwencją pociągów Ligi Popierania Turystyki, wynoszącą 100 000 turystów miesięcznie. Gigantyczny i „żywy" pomnik Wodza, szlak Józefa Piłsudskiego z Krakowa do Żułowa, wieści się wstęgą olbrzymią, oraz szeregiem fotograficznych zdjęć całego przydroża. Od tego eksponatu rozpoczął zwiedzanie wystawy Prezydent Rzeczypospolitej.



Wystawa Drogowa — Pawilon naftowy. Malowidło ścienne w przedsionku, przedstawiające znaczenie produktów naftowych dla obrony Państwa.

kiego kładzenia dróg dziwią rykiem, warkotem, szczękaniem. Niemiecki Generalny Inspektorat dróg poucza wykresami i zestawieniami o wielkich oszczędnościach, czynionych przez naród, który zdobył się na należną motoryzację swego kraju. Choćby o oszczędności... samochodowych hamulców, ściskających parę tysięcy razy koła naszych samochodów na przestrzeni, którą w Niemczech przebywa się bez jednego zwolnienia...

Nie unaocznia niemiecki dział Wystawy znakomitych metod propagandy, stosowanych w Niemczech; wartoby zestawić je z takim np. przygnębiającym faktem, że u nas, w Działoszycach, kopiąc kanał, natrafiono pod dwumetrową warstwą błota na doskonałe bruki z przed lat stu.

Po tych minorowych tonach następują jednak słowa uznania, nawet zachwytu, wywołane widokiem poszczególnych sal. Wspaniała sala Historyczna i Wojska okazuje, ile nowych prac i dokonań, ile kultury technicznej wzmożonej i ulepszonej zawdzięczać winniśmy naszej armji. Sala Ministerstwa Komunikacji zadziwia ogromem doskonałego w trudnym okresie dziejów wysiłku w dziale budowy i konserwacji dróg. Sala Samorządów wystawia liczne, zanakomite powiatowe plany regulacji i budowy dróg, wśród których widnieje imponujący plan stołeczny, sięgający roku 1940. Sala Przemysłów Drogowych upewnia o bogactwie krajowych zasobów granitu, bazaltu, cementu, smoły i szarwarku. O znacznych, gotowych do działania siłach społeczeństwa mówi również sala Motoryzacji. Wszelkich istniejących rodzajów nawierz-

Granitowy, stojący na dziedzińcu Wystawy blok z wyrytemi literami P. K. O. zdaje się być symbolem zasady, iż źródłem kapitału, potrzebnego do rozbudowy dróg i do motoryzacji kraju, winna być przedewszystkiem oszczędność.

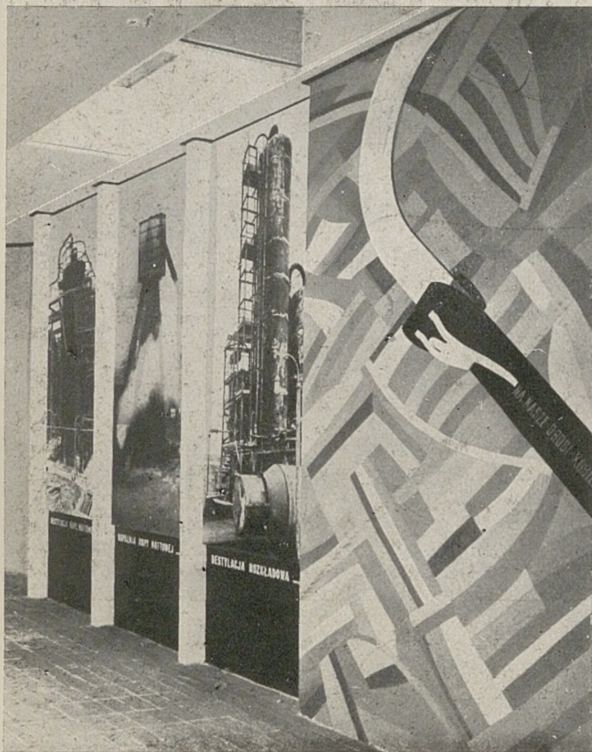
*

W poprzedzających otwarcie wystawy pracach przygotowawczych, jak również w charakterze i wyglądzie eksponatów, orjentuje nas dokładniej artykuł p. t. **„Wystawa Drogowa"**, *Warsz. Kurjer Poranny*, dn. 13. IX. b. r.

Tempo przygotowań było fantastyczne. Wielkie sale w liczbie 8, kilkanaście pokojów, obszerny ogród Politechniki warszawskiej, 112 dużych stoisk w gmachu kreślarni, 17 próbnych odcinków dróg, 34 pawilony na terenie otwartym przygotowano i dostosowano do wymogów olbrzymiego przedsięwzięcia w ciągu czterech zaledwie miesięcy. Na większe jeszcze może uznanie zasługuje powaga, celowość, dokładność i sumienność organizacji, umożliwiająca przystępne i łatwe, niemniej jednak głębokie przestudjowanie wszystkich zagadnień gospodarki drogowej.

Cel ten osiągnięto w dużej mierze przez umiejętność i prawdziwy artyzm udostępniania i unaoczniania, czego przykładem, najwymowniejszym może, jest świetne zilustrowanie przyszłego szlaku Marszałka Piłsudskiego. Wzrok osób zwiedzających pada w pierwszej chwili na pomysłowo urządzone stoisko, zajęte przez Automobilklub Polski, oraz na napis: Sala Grupy Przemysłu Motoryzacyjnego. Że przemysł ten, najszerszego rozrostu zadań swych oczekujący,

istotnie w Polsce istnieje, tego dowodzi choćby fakt wypełnienia eksponatami 32 dużych stoisk. Wystawione przez Państwowe Zakłady Inżynierji silniki, skrzynki biegu i t. p. sąsiadują ze stoiskiem „polskiego Michelin'a“, Stomila, zajętem przez najrozmaitsze rodzaje opon samochodowych, motocyklowych i rowerowych. Nowy model motocykla, dzieło inż. Schweitzera i inż. Mandelot, zwraca uwagę prostotą i zwartością budowy. Dział elektrotechniki samochodowej



Wystawa Drogowa — Wnętrze Pawilonu naftowego. Na ścianie głównej zamieszczone zostały trzy kilkumetrowej wielkości fotografje ciekawych fragmentów urządzeń kopalnianych i rafineryjnych. Obok z prawej strony malowidło, przedstawiające „robota“ zaścielającego pokrowcem z asfaltu drogę przebiegającą wśród szachownicy pól.

ma przedstawiciela swego w firmie „Magnet“, ukazującej na swem stoisku prądnice, rozruszniki, świece, sygnały akustyczne, pomysłową aparaturę probierczą i t. p. Obok widnieją małe dwutaktowe silniki samochodowe i lotnicze wraz z bogatym działem części składowych, wystawione na stoisku f-my A. Steinhagen i H. Stransky. Naprzeciw plastycznie wykreślonej sieci połączeń autobusowych P. K. P., spotykamy eksponaty Starachowic, Huty Pokój i Wspólnoty Interesów, mianowicie ramy podwozi, odkucia i odlewy. Narzędzia f-my Cegielski, oraz odlewy lotnicze f-my Mieszczański, napewno nie ustępują wyrobom zagranicznym. Pierwsza fabryka samochodów w Polsce „AS“ ma stoisko odrębne. Wytwórnia ta, która ongiś, w latach 1928 — 30 wyprodukowała około 250 wozów, zacieśniła swą działalność — na skutek polityki demotoryzacyjnej — do przeprowadzania remontów i do buodwy motorowych wagoników do kolejek.

Sala Przemysłu Drogowego, poprzedzona troskliwie przygotowanym pokojem Politechniki Lwowskiej, zapełniona jest okazami materjałów drogowych, a więc kostkami kamiennemi z Klesowa, kostkami drewnianemi i smołowanemi, próbkami asfaltu i cementu,wykresami, fotografjami i zestawieniami statystycznemi.

Sala Historyczna i Wojskowa wita zwiedzających obrazem Piasta - Kołodzieja, allegorycznie przedstawiającym ideę wszystkich prac i usiłowań. Zajmujące fotografje ukazują widok odkrytych niedawno wykopalisk osady bagiennej w Biskupinie pod Żninem (Wielkopolska). Zaciekawiają mapy dróg starorzymskich, traktów Batorego i Napoleona, szlaki wypadów Chrobrego, Batorego i Sobieskiego. Cztery obrazy stwarzają wizję komunikacji dawnej z czasów rzymskich, z okresu bezdroży i komunikacji wodnej, z okresu błot i kurzu na bezdrożach, przebieganych przez armje wojny trzydziestoletniej, wreszcie ery konia, muła i bicykla w wieku XIX. Świetnemi modelami mostów i dróg, rysunkami i fotomontażami, wykazującemi znaczenie dróg i motoryzacji dla armji, szczycić się może dział wojskowy, pracujący pod hasłem: „Dobre drogi to motoryzacja, motoryzacja to szybkość, szybkość daje zwycięstwo“.

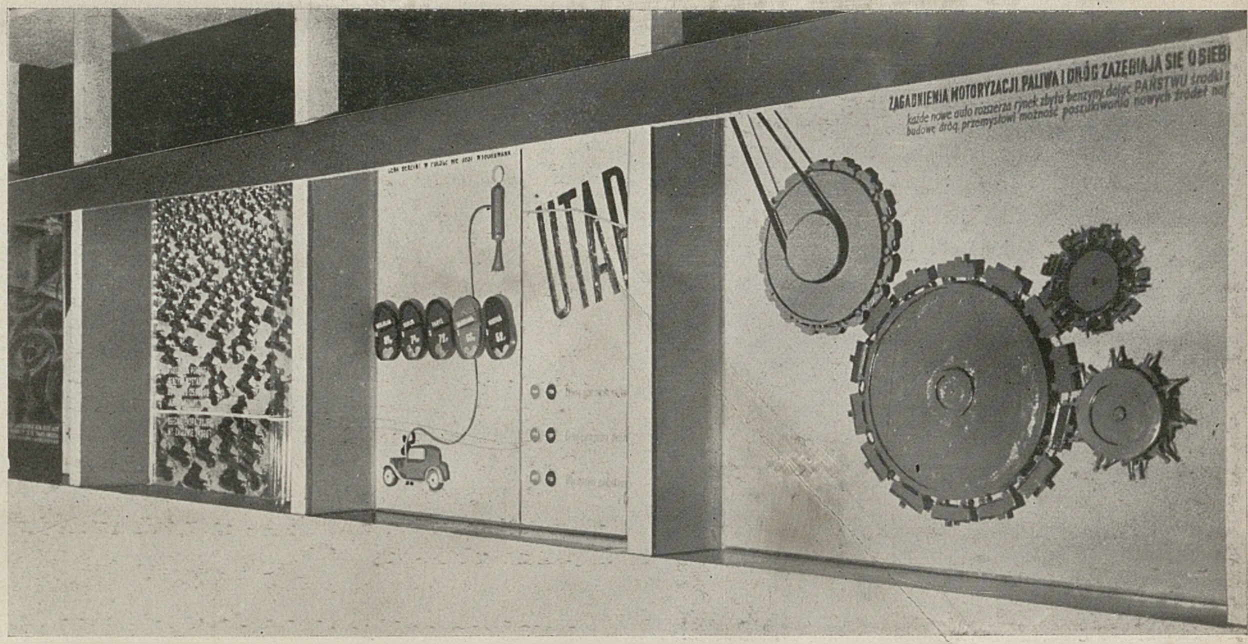
Świadectwem ogromu dokonanych prac jest sala Min. Komunikacji. Jest ona prawdziwem, pouczającem zarówno specjalistów, jak i laików — muzeum. Wyniki prac drogowych, dokonanych w okresie niepodległości, oraz projekty prac nowych na najbliższych lat sześć, ujęte przystępnie i przejrzyście, poparte są szeregiem zestawień statystycznych, oblczeń i wykresów. Około 20 modeli mostów, wśród nich zwłaszcza model 650 metrowego mostu na Wiśle pod Włocławkiem, zwraca uwagę pięknością wykonania. W przeciwieństwie do Niemców którzy wystawili próbki nawierzchni, malowane na drzewie, mieszczą się w omawianej sali autentyczne próbki materjałów drogowych: kamienia, betonu, klinkieru i asfaltu. Widzimy tam 7 zasadniczych typów: 1) typy lekkie, smołowane powierzchniowe i półwgłębne, 2) typy średnie — nawierzchnie bitumiczne, dywaniki asfaltowe o grubości 3 — 4 cm, 3) typy ciężkiej nawierzchni asfaltowej od 6 — 8 cm, 4) szutrówki cementowej (makadam cementowy) typu średniego (12 cm), 5) betonu cementowego grubości 17 cm plus 20 cm podbudowy (kamienie i tłuczeń) plus 15 cm piasku, oraz bazaltów i granitów z Wołynia, 6) kostki kamiennej zalanej cementem, asfaltem, lub „na piasku“, wreszcie 7) typy nawierzchni z klinkieru, zalewanego asfaltem. Okazy te, jak również obfite wyjaśnienia i obliczenia, przekonywują dowodnie o rentowności wysokich wkładów, jakich wymaga racjonalna i trwała budowa dróg.

Sala niemiecka, zwracająca uwagę wyrazistością i celową prostotą wystawienia wszystkich okazów, obwieszcza szereg haseł, z których najbardziej oryginalne brzmią: „Propagan-

da działa przez prawdę, jasność i wyrazistość" — i „Jednolity zarząd drogowy — warunkiem celowej rozbudowy dróg".

Sala samorządów wita wchodzących neonowym napisem „Śląsk — kraj dobrych dróg". Fotograficzne zdjęcia mówią o ogromie prac drogowych, dokonanych na Śląsku już w erze niepodległości.

tyzmu, widomą zwłaszcza w dziale, obrazującym stan aktualny i prace propagandowe turystyki polskiej. Zajmująco uwzględniona jest również turystyka zagraniczna. Ruch polskich pociągów popularnych i autobusów, rozmieszczenie schronisk, widoki budowanej obecnie kolejki linowej na Kasprowy Wierzch, cały, jednem słowem, wysiłek rozwojowy turystyki naszej jawi



Wystawa Drogowa — Wnętrze Pawilonu naftowego. Na drugiej ścianie głównej zamieszczono sześć udatnych fotomontaży wzgl. modeli, których szczegóły przedstawione zostały na dalszych reprodukcjach.

Zasługą kierownictwa architektonicznego jest dobre rozplanowanie ogrodowej części Wystawy. W części tej mieści się piękny, doskonale propagujący zanczenie paliwa dla motoryzacji, pawilon Przemysłu naftowego z hasłem naczelnem: „Niema motoryzacji bez nafty, niema nafty bez motoryzacji".

Wystawa Drogowa, która ma stać się pomostem porozumienia między organizatorami a społeczeństwem, spełnić może to swoje zadanie tylko przy jak największej frekwencji zwiedzających. Użytecznem mogłoby okazać się tu pewne ożywienie reklamy.

*

Głęboko przemyślaną wypowiedź na temat roli społecznej, jaką może i powinna odegrać Wystawa Drogowa, zamieszcza *„Chwila"* z dn 8 września b. r. w artykule **Em. Igla p. t. „Czy Wystawa Drogowa usunie złe drogi"**.

Rekordowe nawet w stosunku do podobnych imprez zagranicznych, rozmiary przedsięwzięcia, mającego dać obraz wszystkich zagadnień drogownictwa, motoryzacji i turystyki w Polsce, łączą się z dobrą techniką przedstawienia problemu i utrwalania go w pamięci widza, przy stosowaniu raczej zajmujących i troskliwie wykonanych modeli, niż oschłych liczb i wykresów Nadaje to okazom Wystawy cechę pewnego ar-

się oczom widza w postaci fotografij i plastycznych odtworzeń. Mimo przytłaczającą liczbę eksponatów niemickich, pokaz dotychczasowych plonów pracy polskiej stanie się źródłem potężnego impulsu organizacyjnego, skupienia chaotycznych dotąd sił w zestrój jednolity i celowy. Związek uwidocznionych na Wystawie Drogowej zagadnień z życiem gospodarczem kraju jest silny, toteż akcja reparacyjna i twórcza w dziedzinie dróg dozna, dzięki Wystawie, niewątpliwie ożywienia i wzmożenia.

*

Trzy postulaty, których spełnienie wywiedzie polską akcję drogową z dotychczasowego impasu, znajdujemy w artykule **„Co przyniosła i co już osiągnęła Wystawa Drogowa w Warszawie — wielki sukces propagandowy"**, widniejącym na łamach *Kurjera Codziennego,* nr. 254 z dn. 13 września b. r. Są to: postulat z r o z u m i e n i a akcji, postulat twardego p o s t a n o w i e n i a, i postulat c z ł o w i e k a s i l n e j w o l i (pojawia się tu motyw dyktatury drogowej, analogiczny do żądania dyktary motoryzacyjnej, o której pisaliśmy niedawno. (przyp. Red.).

Jeśli o pierwszą owych spraw chodzi, to zaiste znakomicie przyczyniła się Wystawa Ligi Drogowej do jej urzeczywistnienia. Możność porównania okazów przemysłu i techniki drogo-

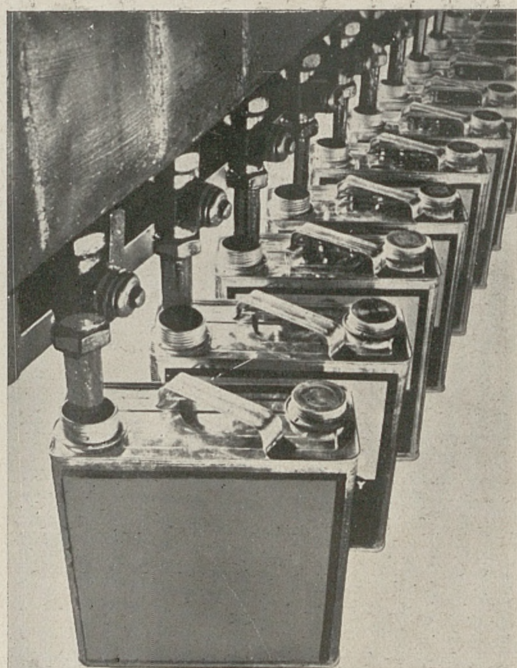
wej polskich i zagranicznych, budzi w każdym zwiedzającym głębokie wrażenia i liczne refleksje, uwyraźnia odstęp, jaki nas dzieli od obowiązujących, na zachodzie zwłaszcza, osiągnięć, nadaje sprawie odnowienia naszej sieci drogowej i budowy dróg nowych, znamię palącej państwowej konieczności. Stoiska Wystawy są przedewszystkiem nieusuwalnym, jaskrawym dokumentem naszych braków. Z wyjątkiem Śląska i Paznańskiego — nie mamy w Polsce wogóle dróg nowoczesnych. Równocześnie jednak każą nam owe stoiska zastanowić się głębiej nad przyczyną naszych drogowych niedostatków. Przyczyną tą nie jest wyłącznie ograniczenie zasobów pieniężnych, skoro kraje znacznie od nas biedniejsze niezmordowanie pracują nad rozszerzeniem swej sieci komunikacyjnej. Przyczyną tą nie jest również brak materjałów drogowych. Posiadamy pierwszorzędny kamień: granit z Klesowa na Wołyniu, bazalt z Janowej Doliny i z Krzeszowic, krzemień z Zagnańska, porfir z Miękini. Mnóstwo kamieniołomów pomniejszych dostarcza równie doborowego materjału. Asfalty, wystawione w pawilonie Przemysłu Naftowego, przekonywują nas, że stanowisko wytwórczości naszej wyższe jest nawet niż w niejednem państwie, które prześciga nas w rozbudowie dróg. Dziewięć wielkich cementowni pokryć mogłoby najszerzej zakrojone zapotrzebowania. Spalając w kraju część węgla, eksportowanego za bezcen zagranicę, moglibyśmy powiększyć znacznie wydajność owych wytwórni. Legjon ludzi bezrobotnych czeka zatrudnienia.



WystawaDrogowa — Pawilon naftowy. Fotomontaż przedstawiający napełnianie bębnów blaszanych wyprodukowanym właśnie gorącym jeszcze asfaltem. — Napis na fotografji stwierdza, że z produkowanego w Polsce asfaltu naftowego ułożyć można już obecnie rocznie 700 km pokrowca lub 250 km trwałej nawierzchni drogowej.

Za rozwojem i ciągłem spotężnianiem akcji drogowej przemawiają również względy ekonomiczne. Trzy czwarte naszych dróg, to t. zw. drogi gruntowe, wykazujące koszt transportu czterokrotnie wyższy, niż przy drogach twardych. Trzykrotnie zwiększa się zasięg wymiany gospodarczej między wsią, a miastem, w okolicach o wyższej kulturze przejazdu i przewozu. Błoto dróg naszych wchłania lwią część przewozowego zarobku.

Za naprawą i rozbudową owych arteryj życia, jakiemi są drogi nowoczesne, przemawiają nietylko względy motoryzacyjne, lecz również i względy obronne kraju. Przykład wymagań militarnych: droga pod Verdun była w czasie wojny sześciokrotnie bardziej nasilona ruchem, niż w czasie pokoju.



Wystawa Drogowa — Pawilon naftowy. Fotomontaż przedstawiający napełnianie w rafinerji olejem samochodowym znanych powszechnie blaszanek. I tu także stwierdzono, że bieżąca polska wytwórczość olejów samochodowych przewyższa wielokrotnie zapotrzebowanie krajowe.

Twardą decyzją naprawy i rozbudowy, dalej skupieniem wszystkich problemów drogowych w ręku jednego człowieka silnej woli

winniśmy podnieść naszą komunikację na wyż, w innych dziedzinach państwowego życia już osiągnięty.

*

Aanalizę poważnych możliwości rozrostu, tkwiących w polskim przemyśle naftowym, i jego znaczenie dla sprawy drogowej daje inspirowana wrażeniami wystawy rozprawa p. t. **„Przemysł naftowy a zagadnienia drogowe“** zamieszczona w nr. 250 *„Czasu“* z dnia 12 września b. r.



Wystawa Drogowa — Pawilon naftowy. Fotomontaż przedstawiający ilość samochodów, które zaopatrzone być jeszcze mogą benzyną wyprodukowaną w kraju. — Napis na fotografji stwierdza możność zaopatrzenia w benzynę ok. 125 000 pojazdów mechanicznych, wobec kursujących obecnie 34 000 pojazdów.

W artykule tym, wykazującym jasno nierozwiązalność zagadnienia drogowego bez postępu w dziedzinie motoryzacji, a temsamem bez wzmożenia wytwróczości przetworów naftowych, dowiedziona jest również zależność odwrotna, sprawiająca, iż wielkie nasze zasoby materjałów pędnych marnować się będą dla kraju tak długo, pokąd nie znikną dławiące przewóz i przejazd wyboje i błota na naszych drogach. W ciągu lat czterech zmalała ilość polskich samochodów z 38 000 na 25 000, przemysłowi naftowemu ubyło 13 000 odbiorców, zużycie benzyny spadło do 2 kg na głowę rocznie (w Stanach Zjednoczonych 381 kg). — Rynek krajowy wchłania zaledwie 6 000 cystern benzyny, t. j. połowę produkcji rocznej, reszta idzie ze stratą zagranicę. Eksportowane oleje i nafta, niewyzyskiwane zapasy gazu ziemnego, mogłyby, w razie powstania realnych zapotrzebowań, przysporzyć nam dodatkowych 8 000 cystern benzyny rocznie. Potrafilibyśmy zaopatrywać stale w paliwo około 120 000 pojazdów mechanicznych. Nasza wytwórczość asfaltu pozwoliłaby nam przedłużać sieć dróg nowoczesnych o 700 km rocznie przy stosowaniu pokrowców asfaltowych, a 250 km rocznie przy nawierzchniach asfaltowych ciężkich. Pokaźnie wzmożonemu ruchowi samochodowemu dostarczylibyśmy, mimo wysokie podatki, benzyny znacznie tańszej, niż zagranicą (68 gr za litr w Warszawie, 74 w Berlinie, 77 w Paryżu, 88 w Rzymie). Obecnie, skazani jesteśmy na deficytowe, w obliczu międzynarodowej konkurencji, wywożenie bogactwa krajowego zagranicę. Nie możemmy też ani wiercić nowych szybów, ani racjonalnie wykorzystywać dawnych. „Niema motoryzacji bez nafty“ — brzmi napis nad naszym pawilonem na Wystawie Drogowej. Niema też nafty bez poprawy dróg, bez motoryzacji kraju.

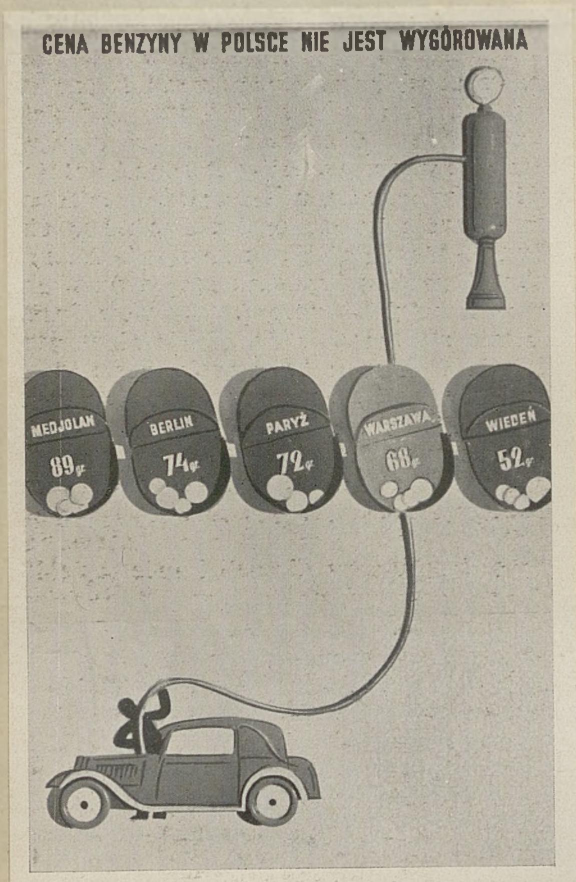
*

Dla istniejących w Polsce możliwości rozwoju akcji motoryzacyjnej znamienne są dwa dalsze artykuły, omawiające ten temat: **„U progu nowego etapu w historji motoryzacji kraju“**, *„Czas“* z dn. 8 września b. r. i **„Przemysł motoryzacyjny na Wystawie Drogowej“**, *„Kurjer Polski“* z dn. 8 września b. r.

Wyszkolona przez początkową pracę remontową, udoskonalona przez zamówienia, wykonywane dla państwowej fabryki samochodów, produkcja krajowa surowców i części składowych osiągnęła poziom wysoki, i mogłaby znacznie powiększyć swą wydajność. Krajowe huty, dostarczające surowca i odkuć, wywożą odkucia zagranicę i zwycięsko zwalczają tam konkurencję. Odlewy stalowe z pieców elektrycznych jak również wytwory obróbki mechanicznej, części prasowane i odkuwane zasługują na uznanie fachowca. Karoserje, gumy, silniki krajowego wyrobu, wytwory z działu elektrotechniki samochodowej oczekują nabywców. P. Z. Inż., jak również inne wytwórnie, zadziwiają mnogością i jakością osiągniętych wyników. Mamy tedy przemysł, wytwarzający dobre części składowe

samochodów. Nie mamy zbytu. Jedynie montownie samochodów, wsparte o słuszną i pewną podstawę finansową, pozwolą wyzyskać możliwości produkcyjne trzydziestu czterech naszych fabryk. Powstał już stuprocentowy polski samochód. Odpowiedzialność poważna za wszczęcie i za losy wydatnej, śpiesznej motoryzacji kraju ciąży na powołanej z inicjatywy Ministerstwa Przemysłu i Handlu Grupie Przemysłu Motoryzacyjnego.

*



Wystawa Drogowa — Pawilon naftowy. Model przedstawiający ceny benzyny w Polsce. Z zestawienia cen płaconych w poszczególnych krajach wynika, że cena benzyny w Polsce jest niższa niż w większości krajów zagranicznych.

Przejrzyjmy szczegółowo eksponaty Grupy Przemysłu Motoryzacyjnego, umieszczone w 1 sali Wystawy. Przewodnikiem naszym będzie artykuł **„Grupa Przemysłu Motoryzacyjnego na Wystawie Drogowej"**, zamieszczony w nr. 250 *„Czasu"* z dn. 12 września b. r.

„Wspólnota Interesów Katowickiej Sp. Akc. i Górnośl. Zjed. Hut Królewska Laura" wystawia starannie wykonane ramy samochodowe i odkucia, cieszące się uznaniem w Niemczech.

Huta „Pokój": odkucia samochodowe, stal do części składowych, blachy na karoserje, oraz oryginalny model polskiego samochodu „Iradam", konstrukcji inż. Glücka z Krakowa.

Starachowice: odkucia i ramy samochodowe, wykonane dla P. Z. Inż.

Firmy H. Cegielski, Brevillier i S-ka, A. Urbau Synowie, Młotownia Parysów: odkucia samochodowe.

Firma Lilpop Rau i Loewenstein: odlewy stalowe, kompressor z motorem, galanterja samochodowa.

Firma „Erge Motor": tłoki samochodowe.

Firma Wahren: koła szprychowe do samochodów, samolotów i motocykli.

Firma J. Filipowicz (Lwów): resory samochodowe.

Firmy „Efes" i „Spiral": sprężyny samochodowe.

Zjednoczone Polskie Fabryki Śrub (10 zrzeszonych przedsiębiorstw): śruby i nakrętki.

Firma Wolanowski i Graff: śruby precyzyjne i części, toczone na automatach.

Firma: „Szlif": wyroby prasowane i sztancowane, narzędzia samochodowe.

Firmy „Leonowit" i J. Czyż: uszczelnienia.

Firma Mieszczański i Jaroszewski: odlewy metalowe.

Firma Steinhagen i Stransky: motory i części obróbki mechanicznej.

Firma Liefeld i Schiffner: części obróbki mechanicznej.

Firmy „Magnet", fabryki „Elis", Marcinak i „Tudor": elektrotechnika samochodowa.

„Grupa Fabryk Rowerów i Części Rowerowych": rowery, części, polski motorek przyczepny.

Firma Kubiak: łańcuchy samochodowe.

Firma „As" (ongiś wytwórnia samochodów): części zamienne, motorowe wagony wąskotorowe.

Firmy Krusche i Ender, oraz Teodor Finster: materjały tapicerskie.

Firmy „Piastów" (2 fabryki), „Stomil": części gumowe samochodów.

„S. M." (Schweitzer i Mandelot): kilka motocykli polskiej konstrukcji.

Państwowe Zakłady Inżynierji: zespoły samochodowe, części własnej obróbki, odlewy z własnej odlewni „Ursus", motocykl własnej konstrukcji CWS.

W sali Grupy Przemysłu Motoryzacyjnego gości na czołowem miejscu Automobilklub Polski.

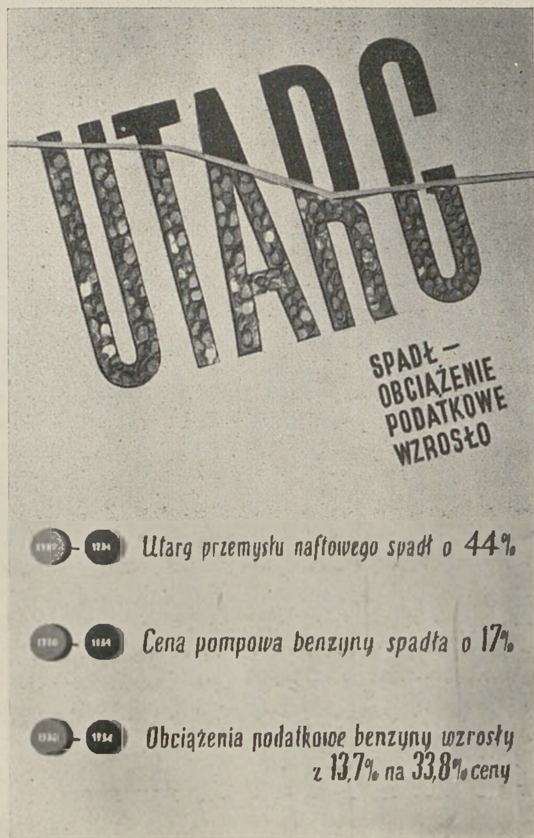
*

Obraz wielkiej, wytrwałej pracy Wojska nad polepszeniem i rozbudową dróg polskiech wyłania się z artykułu p. t. **„Wojsko na Wystawie Drogowej"**, zamieszczonego w *„Polsce Zbrojnej"* z dn. 11 września b. r.

W okresie od r. 1927 do 1935 saperzy zbudowali w Polsce 566 mostów drogowych i kolejowych o łącznej długości 10 561 m, 631 kładek o łącznej długości 54 961 m, i 28 500 m torów kolejowych, 150 000 m dróg i grobli zbudowały wojska techniczne, naprawiając przytem 40 000 metrów torów. Ponadto zbuodawno szereg kolejek wąskotorowych.

Osobna sala Wystawy Drogowej skupia eksponaty, dostarczone przez Wojsko: piękne mo-

dele wybudowanych przez oddziały saperskie mostów rzecznych i drogowych, barwne plansze z przejrzyście ujętemi zestawieniami cyfrowemi i statystycznemi, liczne fotografje z robót technicznych, projekty mostów, kreślone przez absolwentów Szkoły Podchorążych w Warszawie, modele wozów taborowych typu, używanego obecnie w armji wraz z zajmującym



Wystawa Drogowa — Pawilon naftowy. Model przedstawiający dochód przemysłu naftowego, uzyskiwany ze sprzedaży benzyny. Litery składające się na wyraz „utarg“ wykonane zostały ze szkła, za którem widzimy monety, których ilość zmniejsza się gwałtownie w ciągu ostatnich lat. Równocześnie wzrasta obciążenie podatkowe benzyny.

modelem najnowszym, dalej eksponaty, obrazujące ważną dla wojska technikę zadrzewiania dróg. Szczególne zainteresowanie budzi mapa, obrazująca natężenie budowli mostowych w poszczególnych województwach.

O wydatnym udziale wojska w odbudowie mostów, torów kolejowych i dróg, zniszczonych powodzią, świadczy obszerny „dział powodziowy“.

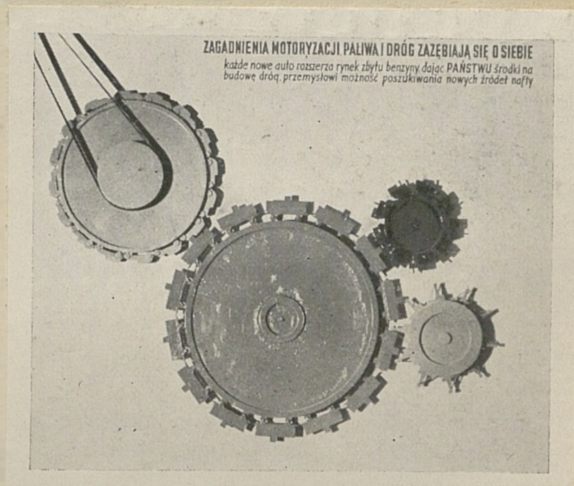
*

Wśród artykułów, omawiających sprawę naszej sieci dróg, napotykamy zwięzłą, niemniej wymagającą krytycznego omówienia rozprawkę mgr. Z. *Filipowicza* p. t. **„Budujemy drogi — nie będzie złych“.** *(Codz. Gazeta Handlowa* nr. 207 z 9 września b.r.)

Przedstawmy pokrótce tok myśli autora. Hasło budowy dróg własnemi siłami jest wadliwe, ponieważ w kraju brak jest odpowiedniej ilości środków pieniężnych. Kapitał obcy nie pomoże nam również, gdyż albo nie zdołamy uzyskać go w odpowiedniej ilości, alboteż okupimy go „olbrzymim haraczem“. Jedynym sposobem uruchomienia potrzebnych dla omawianego dzieła sił gospodarczych jest „radykalne przeobrażenie pojęć“, „zasadnicza rekonstrukcja systemu“ w dziale finansów państwa. Błędność obecnego systemu polega, zdaniem autora, na „niewolniczem przywiązaniu do złota“. Błędem jest mniemać, że jedynem pokryciem banknotów powinno być złoto. Omyłką jest wierzyć, że ogłaszane przez państwo zabezpieczenie środków obiegowych przez złoto i przez walory jest realne, ponieważ obok banknotów istnieją środki obiegowe inne, które ‚w praktyce“ obniżają pokrycie poniżej zera (sic). Podstawa całego systemu finansowego jest krucha, grozi załamaniem, czego winę ponosi złoto, będące „celem, zamiast środkiem do celu“ — mitem, niewidzianym przez nikogo, — polipem, wysysającym krew społeczeństwa. Państwo powinno wypuścić środki obiegowe na sumę, potrzebną dla robót publicznych, i zabezpieczyć tę emisję swym majątkiem. Nie upierajmy się przy ‚abstrakcyjnym“ systemie oparcia znaków obiegowych o zołto, zastosujmy „finansowanie planowe“,

Wywody te budzą naturalnie szereg daleko idących zastrzeżeń

*



Wystawa Drogowa — Pawilon naftowy. Model przedstawiający wzajemną zależność problemów dróg, motoryzacji i paliwa.

Powróćmy jednak do artykułów, w których przemawia myśl pozytywna i twórcza. Uwagę naszą przykuwa przedewszystkiem wywiad, udzielony prasie przez *Dra Wygarda, Dyrektora naczelnego S. A. „Pionier“.* Wywiad ten zamieszczony jest w nr. 200 *Codz. Gazety Handlowej* z dnia 31 sierpnia b.r. pod tytułem **„Przemysł naftowy a motoryzacja kraju — z uwzględnieniem sytuacji w Małopolsce Wschodniej“.** Jako jeden z głównych inicjatorów akcji motoryzacyjnej, któremu opinia publiczna zawdzięcza pierwszy impuls orjentacyjnej pracy i dyskusji.

zwraca Dyr. Wygard przedewszystkiem uwagę na bezcelowość ciągłego omawiania fatalnej sytuacji motoryzacyjnej i drogowej — wobec „ćwierćśrodków“ zaradczych, które stanowią odpowiedź na nieustanne przypominanie faktów powszechnie znanych. Niemniej, przebieg demotoryzacji, dokonywujący się w Polsce od lat kilku, stawia przed oczy corazto nową wizję złowróżebną. Sytuacja w 3 województwach południowo - wschodnich Polski przedstawia się szczególniej groźnie. Każda jazda samochodem karana jest złamaniem resorów; komunikacja samochodowa zanika niemal, mimo, iż właśnie w tej części kraju, zawierającej jeden z najważniejszych ośrodków wytwórczych, mianowicie zagłębie naftowe, powinna być szczególniej żywa. Przyczyną tego jest w znacznej mierze powszechne obciążenie wysokiem cłem i takiemiż podatkami całego samochodowego sprzętu i ruchu. Cierpi na tem cała gospodarka narodowa, a zwłaszcza przemysł naftowy. Brak konsumcji wewnętrznej, oraz deficytowość wywozu przyczynia się do nieustannego słabnięcia działalności wytwórczej. W roku 1930 zbyt krajowy benzyny wynosił 100 000 tonn, wywóz około 40 000 tonn, w roku 1934 spożycie benzyny wyniosło jedynie 62 000 tonn, wywóz natomiast wzrósł o 22 000 tonn. Liczby te ilustrują pochyłą, po jakiej staczają się dochody przemysłu naftowego.

Mając stan ludności, mniejwięcej o połowę mniejszy, niż w Niemczech, zużywamy ledwie 1/20 część ilości, jaką wykazuje statystyka konsumcji niemieckiej. Przemysłowi naftowemu grozi stopniowy zanik, niebezpieczny dla państwa, dla gospodarki narodowej, dla polityki i obronności.

*

Do ‚realnej“ pracy w dziedzinie motoryzacji kraju, i do zachowania w tej pracy umiaru, podyktowanego naszemi stosunkami gospodarczemi, nawołuje artykuł *J. Bluma* p. t. **„Refleksje motoryzacyjne“** zamieszczony w *„Kurjerze Lwowskim“*.

Modne dzisiaj hasła, dalej zakładanie lig bez wytycznego, konkretnego programu natychmiastowych działań — nie wiodą, zdaniem autora do celu. Hasło motoryzacji, niepoparte równoczesnemi ulgami dla nabywców i użytkowców, sprawiło, iż automobiliści i kupcy powstrzymywali się raczej od nabywania i sprowadzania wozów, oczekując zapowiadanych ułatwień. Tymczasem nabywanie zużytych jednostek polskiego taboru samochodowego dokonywa się szybciej od przybywania jednostek nowych. Wysokie taryfy kolejowe spychają przewóz ciężkich nawet towarów na furmanki, które niszczą do reszty ostatek naszych dróg.

Pierwszym krokiem do uzdrowienia obecnego motoryzacyjnego bezwładu powinno być usunięcie przeszkód, tamujących rozwój automobilizmu polskiego. W liczbie przeszkód tych najszkodliwszy wpływ wywierają utrudnienia natury ekonomicznej. Złe drogi nie przesądzają jeszcze o niewykonalności zamierzeń motoryzacyjnych w krajach, które uwolniły nabywców samochodów od wszelkich podatków i opłat i poważnie obniżyły cła. Za przykład służyć tu mogą pomyślne zmiany w przemyśle samochodowym jugosławiańskim i rumuńskim. Należy zmienić zasadniczo „nastawienie“ naszych czynników miarodajnych. W szczególności należy skasować wszelkie trudności przywozowe dla samochodów użytkowych i znieść system monopolowy przy zakładaniu montowni. Zasada wolnej konkurecji licznych, swobodnie rozwijających się montowni okaże się niewątpliwie słuszną. Znajdą się liczni nabywcy nowych wozów, skoro zniknie przesąd zbytkowości automobilu, dla warstw ekonomicznie - średnich przeznaczonego.

Import kilku tysięcy wozów rocznie, dostosowanych do naszych warunków drogowych, napewno nie obciąży Skarbu Państwa w tej mierze, jak jedyny dziś aktualny przywóz kocyjnych. Owszem, import należycie uregulowany da zatrudnienie licznym pracownikom przemysłu pomocniczego, zwiększy konsumcję krajowych środków pędnych, usprawni komunikację, zniweluje ceny różnych produktów, podniesie wartość terenów, odległych od centrów gospodarczego życia. Zarówno w reformie opłat, na automobiliźmie ciążących, jak i w budowie nowych tras przewozu i przejazdu naśladujmy przedewszystkiem kraje, zbliżone do nas pod względem warunków fizycznych i ekonomicznych, nie zatapiając się w ciągłem, apatycznem porównywaniu naszych niedomagań i usterek z osiągnięciami krajów, najwyżej pod względem motoryzacji stojących.

*

Znakomity artykuł p. t. **„Ogólne położenie Polski i motoryzacja“**, pióra *Władysława Sikorskiego,* przynosi nasz *„Kurjer Warszawski“* w numerze z dn. 1 września b. r.

Dyplomatyczno - wojskowa gra, obliczona na zachowanie przez nas neutralności w razie zbrojnego konfliktu na wschodzie europejskim, posiadałaby cechy wręcz samobójcze. Polska nie może pod żadnym pozorem pozwolić sobie na luksus politycznej i wojskowej izolacji. Wobec potężnych zbrojeń Niemiec i Rosji upada hasło pełnej samowystarczalności polskiego państwa w zakresie jego obrony. Sytuacja wojskowa Polski jest jedną z najniekorzystniejszych wśród wszystkich krajów europejskich. Ogólny plan obrony państwa winien być przystosowany do specjalnych warunków geograficznych i strategicznych Polski.

Sytuacja polityczna, pomyślna dla rozwoju stosunków sąsiedzkich między państwami pogranicznemi, nie zwalnia nas jednak od obowiązku przezorności. Obowiązek ten zwiększa się wobec pewnych zmian, nasuwających obserwatorowi wspomnienie systemu politycznego Bismarckowskiego, który polegał na sojuszu Niemiec z Rosją. Stosunki polityczne są płynne i niewiadomo, w jakim kierunku zmieniać się będą. Przygotowując obronę kraju, najlepiej uw-

zględniać hipotezę, dla nas samych najniekorzystniejszą. Nie zupełne spełnienie się tych, ostrożnością powodowanych przesłanek, może tylko ułatwić akcję obronną. Konieczność liczenia się z dwoma przeciwnikami naraz zmusza armję polską do stworzenia zawczasu środków technicznych, umożliwiających szybkie ruchy i błyskawiczne manewry. Racjonalna, do miejscowych warunków dostosowana motoryzacja oddziałów jest postulatem, dla wojska naszego nieomijalnym — niezbędnym.

*

Szereg zajmujących uwag i wymownych zestawień liczbowych spotykamy w artykule p. t. **„Demotoryzacja Polski budzi poważne obawy na przyszłość“** — *„(Goniec Warszawski“* z dn. 10 września b. r.)

Wkłady pieniężne, czynione przez państwo w dziale konserwacji dróg dawnych i budowy nowych, nie dorównywają wymogom naszej sytuacji gospodarczo-komunikacyjnej i obronnej. W roku 1928/9 wydał Samorząd na cele drogowe ok. 130 milj. złotych. Dziś suma ta zamalała przeszło o połowę. Fundusz Pracy przeznacza na drogi do końca bieżącego roku budżetowego 30 892 000 zł. Fundusz Drogowy (przeszło) 17 836 000 zł., z Pożyczki Inwestycyjnej wpłynie 40 000 000 zł. Pozwoli to wykończyć 399 km dróg ulepszonej nawierzchni i 175 km nowych dróg bitych. Stanowi to pewien postęp w stosunku do roku 1934/5, w którym ułożono 246 km ulepszonej nawierzchni i 138 km nowych dróg bitych. Niemniej, przeciętny stan polskiej sieci drogowej jest zły i oddziaływa hamująco na wszelkie poczynania motoryzacyjne.

*

Sprawie krajowych montowni i wytwórni samochodów poświęcony jest artykuł p. t. **„Musimy iść o własnych siłach“**, (warsz. *„Kurjer Poranny“* z dn. 30 sierpnia b. r.).

Dziewiąty tydzień mija od daty ogłoszenia decyzji Komitetu Ekonomicznego Rady Ministrów w sprawie montowni, a brak jeszcze rozporządzenia wykonawczego. Pertraktacje, wiedzione z trzema dużemi koncernami automobilowemi i z kilkoma mniejszemi, nie doprowadziły do wyników konkretnych. Przedstawiciele owych koncernów skłaniali się raczej ku akcji samego tylko montowania części samochodów zagranicznych, t. j. swoich własnych, mniej chętnie natomiast mówili o ścisłym związku z produkcją polską, niepewną jeszcze pod względem rentowności. Koncerny zagraniczne patrzą raczej niechętnie na możliwość handlu wymiennego, konsumcyjnego, przekładając zapłatę pieniężną. Koncerny te pragnęłyby przytem zapewnić sobie zysk, niemniejszy od 25% włożonego kapitału. Trudno zatem powziąć już teraz decyzję w sprawie montowni.

Na placu boju motoryzacyjnego pozostaje jedynie P. Z. Inż. Instytucja ta znajduje się w stadjum rozwoju i zapowiada rozszerzenie produkcji na rok przyszły do 3 000 jednostek. Ilość robotników, obecnie zatrudnionych w P. Z. Inż. wynosi 5 100 osób. Są to ilości zbyt mała w stosunku do naszych potrzeb motoryzacyjnych. Należałoby skupić wszystkie siły na rozbudowie tej jedynej fabryki samochodów w Polsce — tak, aby mogła spełnić swe istotne zadanie, t. j. odpowiedzieć palącym wymogom śpiesznej motoryzacji kraju. Nakazywałaby to prosta logika wydarzeń. Istnieją tu dwa niebezpieczeństwa: opóźnienia zaczątku akcji motoryzacyjnej, i nadania naszej wytwórczości samochodów cech monopolu. To ostatnie niebezpieczeństwo maleje dzięki faktowi, że P. Z. Inż. nie jest instytucją prywatną, dla siebie pracującą, lecz instytucją państwową. Troskliwa i drobiazgowa kontrola, oraz częste, bezstronne porównywanie wytworów P. Z. Inż. z produktami zagranicznemi zapewni stałą ewolucję tej wytwórni. Idźmy o własnych siłach, nie odkładając pracy do jutra.

Przegląd bieżącej literatury naftowej angielskiej i amerykańskiej

Laboratorjum Technologji Nafty Politechniki Lwowskiej.

Zestawiła inż. Ewa PILATOWA

XIV.

Nowa metoda analizy olejów II. J. C. Vlugter, H. J. Waterman, H. A. van Westen, Journ. Inst Petr. Techn. 21, 701 (1935).

W poprzedniej pracy (Przem. Naft. 1935 str. 490) opisali autorowie nową metodę dla analizy olejów mineralnych o wysokim ciężarze drobinowym, opartą na oznaczaniu własności fizycznych takich, jak: gęstość, cięż. drob., spółczynnik załamania światła i punkt anilinowy, przed i po całkowitem zhydrowaniu oleju. Własności te pozwalają na obliczenie procentowej zawartości pierścieni aromatycznych, naftenowych oraz łańcuchów parafinowych. Kontrolą całkowitego uwodornienia oleju była ilość zaadsorbowanego wodoru lub punkt anilinowy. W pracy niniejszej proponują autorowie dla kontroli nieobecności aromatów w produkcie hydrowania stosować oznaczenie dyspersji właściwej.

Dyspersja właściwa jest różnicą spółczynników załamania światła, oznaczonych dla dwóch różnych długości fal, podzieloną przez ciężar gatunkowy oleju, czyli $\frac{n_C - n_{G'}}{d} \times 10^4$. Zamiast tego wzoru stosować można również różnicę dwóch refrakcyj właściwych:

$$\left(\frac{n_{G'}^2 - 1}{n_{G'}^2 + 2} \cdot \frac{1}{d} - \frac{n_C^2 - 1}{n_C^2 + 2} \cdot \frac{1}{d}\right) \times 10^4.$$

Dla węglowodorów nasyconych można, znając dyspersję atomową dla węgla i wodoru, ciężar drobinowy i stosunek C : H, obliczyć dyspersję właściwą, która jest zawsze zgodna z obliczoną na podstawie spółczynników załamania światła według podanych wzorów. Wartości dla aromatów i olefinów są zawsze dużo większe od obliczonych ze spółcz. załamania. Ponieważ nafteny i parafiny mają jednakową dyspersję, a aromaty i olefiny dużo większą, fakt ten może posłużyć do kontroli hydrowania. Na przykładzie oleju wazelinowego, pozornie wolnego od aromatów, wykazano, że dyspersja właściwa, obliczona na podstawie analizy elementarnej, wynosiła 79,7, gdy obliczona ze spółczynników załamania światła 83, którato rozbieżność wskazywała na obecność w oleju węglowodorów aromatycznych. Energiczne rafinowanie kwasem siarkowym nie wywołało zmiany we własnościach oleju, dopiero przez rafinację 10%-owym oleum związki zawierające pierścienie aromatyczne dały się usunąć, co objawiło się wzrostem punktu anilinowego i zrównaniem obliczonej według obu metod dyspersji właściwej. Równocześnie autorowie zwracają uwagę na to, że 10%-we oleum atakuje również w czasie rafinacji pierścienie naftenowe, co wywołuje duże straty rafinacyjne.

Rafinacja olejów smarowych furfurolem. G. R. Bryant, R. E. Manley, B. Y. Mc. Carty, Refiner, 14, 299 (1935).

W pracy tej podano opis urządzenia rafinacyjnego dla olejów smarowych przy pomocy furfurolu ($C_5H_4O_2$) w Indian Refining Co Lawrenceville, Illinois. Rafinacji podlegają jedynie oleje z ropy Mid - Continent, dystylowane uprzednio pod próżnią, przyczem urządzenie dostosowane jest do bardzo szerokiej skali olejów, bo od około 1,3° E do około 5° E przy 100° C. Na rysunku przedstawiono plan instalacji rafinacyjnej, składającej się z czterech zasadniczych części:

1) Pionowej wieży dla ekstrakcji w przeciwprądzie z podgrzewaczami i wymiennikami ciepła dla furfurolu i oleju,

2) Dwustopniowe urządzenie dystylacyjne dla oddzielenia rozpuszczalnika od ekstraktu. Główną część furfurolu odpędza się pod ciśnieniem atmosferycznem, pozostałe zaś resztki przez dystylację próżniową z parą.

3) Urządzenie dla odpędzania furfurolu w próżni z rafinowanego oleju. Pozostałe ślady rozpuszczalnika odpędza się przez dystylację próżniową z parą wodną.

4) System dla regeneracji furfurolu z wody.

Olej, wchodzący do wieży ekstrakcyjnej, ma w wypadku niskowiskozowych olejów naftenowych temperaturę 55° C, a przy olejach wysokowiskozowych, parafinowych 105° C. Odpowiednio do tego furfurol ogrzany jest w wymienniku ciepła do 70° C względnie do 130° C. Tabelarycznie przedstawiono własności dystylatów oraz otrzymanych z nich rafinatów, których wydajności dla lżejszych olejów wynoszą 77%, dla najcięższych zaś około 60% objętości. We wszystkich wypadkach, przedstawionych w tabelach, wychodząc z dystylatów o indeksach wiskozowych 50 do 70, uzyskano oleje o ind. wisk. 97 do 105 i o dużej odporności na utlenianie. Końcowym etapem przeróbki olejów jest ostrożna rafinacja kwasem oraz odparafinowanie przy pomocy mieszaniny acetonu i benzolu. Ciekawe jest, iż przez rafinację furfurolem olejów pensylwańskich uzyskano — przy wydajności 86% obj. — oleje o ind. wisk. 123, a w wypadku dystylatów z Gulf Coast, o ind. wisk. — 3,5, otrzymano 63% oleju z ind. wiskozowym 90.

W końcu omawianego referatu zestawiają autorowie koszty rafinacji furfurolem. Koszty inwestycyjne przy urządzeniu przerabiającem ok. 1 000 tonn dziennie wynoszą 43 dol. na każde 100 kg, zaś dla urządzenia na ok. 100 tonn dziennie 190 dol. na każde 100 kg oleju. Koszty ruchu wynoszą 0,107 dol. na 100 kg oleju idącego do rafinacji.

Stosunek zużycia benzyny do oleju w motorach spalinowych. Anon. Oil et Gas J. 13. VI. 1935. Str. 103.

Amerykańskie Towarzystwo Naftowe przedstawiło statystykę zużycia paliwa i olejów w motorach automobilowych na podstawie studjów przeprowadzonych w roku 1934. Wyniki zestawiono w następującej tabeli:

Rodzaj pojazdu	Ilość objęta statystyką	Zużycie benzyny w litrach	Zużycie oleju w litrach	Zużycie oleju w stosunku do benzyny
samochody osobowe	8 657	48 600 000	1 630 000	3,36%
samochody ciężarowe	11 184	87 500 000	2 390 000	2,78%
autobusy	2 175	74 200 000	1 283 000	1,73%

Samochody objęte powyższą statystyką przedstawiają 2.57% będących w tym czasie w użyciu i wykazują średnie zużycie benzyny 7 560 litrów na rok. Odnośnie do zużycia smarów do podwozi, wykazano zużycie 1 kg smaru na 535 litrów benzyny.

Rafinacja olejów smarowych płynnem SO_2. Anon. Refiner, 14, 348 (1935).

Podano opis przeróbki ropy Coalinga (California) przez dystylację i następną ekstrakcję płynnym bezwodnikiem siarkowym frakcyj olejowych w Associated Oil Co Avon Refinery. Przerabiana ropa bezparafinowa poddana jest dystylacji pod ciśnieniem atmosferycznem, podczas której odbiera się benzynę, naftę i olej gazowy (razem 20 do 25%). Pozostałość jest pompowa-

na przez pipestill, gdzie ogrzewa się do temperatury 370° C i wchodzi do wieży próżniowej, skąd odbierane są poszczególne frakcje olejów przy ciśnieniu poniżej 50 mm. Przerabiając około 900 tonn dziennie, uzyskuje się 34% surowych dystylatów olejowych. Te ostatnie poddawane są ekstrakcji w niskiej temperaturze płynnem SO_2 (około 300% obj.) w systemie ciągłym. Rozpuszczalnik regenerowany jest przez dystylację z parą, tak z ekstraktu, jak też z rafinatu. Wydajność rafinatu wynosi od 60 do 70%, w zależności od ilości użytego SO_2. Ekstrakt używany jest następnie jako olej opałowy lub surowiec dla różnych produktów ubocznych. Rafinat poddany jest ponownej dystylacji próżniowej w aparacie Foster Wheeler'a, przy ciśnieniu niższem niż 50 mm. Otrzymane oleje, posiadające stałą wiskozowogęstościową około 0,864 w porównaniu z olejem surowym 0,905 i ekstraktem 1,023, porównane zostały z innemi olejami i wykazały odnośnie do prób trwałości oraz pracy w motorze własności identyczne lub lepsze od olejów pensylwańskich.

Odbarwianie olejów przez filtrację przez ziemie odbarwiające. K. W. Nichols, Oil and Gas J. July 18, 1935 p. 38.

Autor opisuje laboratoryjne urządzenie dla filtrowania na gorąco olejów przez warstwę ziemi adsorbcyjnej, skonstruowane dla oznaczania wpływu różnych gatunków ziem oraz warunków filtracji na zabarwienie rafinowanych olejów. W zależności od wielkości powierzchni, czyli zdolności adsorbcyjnej danego proszku, regulowana musi być szybkość przepływu oleju tak, by czas kontaktu był wystarczającym do odbarwienia. Czas kontaktu daje się laboratoryjnie najłatwiej regulować przez zwiększanie warstwy proszu, czyli pogłębianie filtra. Zużyte ziemie regeneruje autor przez ogrzewanie w piecu elektrycznym, przyczem optymalne warunki daje temp. 425° C, stosowana przez 45 minut.

Wiskoza roztworów węglodorów naftowych. B. H. Sage, J. E. Sherborne, W. N. Lacey, Ind. Eng. Chem. 27, 954 (1935).

Gazy rozpuszczając się w płynnych węglowodorach wywołują zmniejszenie się gęstości, napięcia powierzchniowego i wiskozy powstałych roztworów. Ze względu na to, że powyższe zmiany mają zasadniczy wpływ na produkcję ropy, autorowie podjęli badania nad lepkością roztworów metanu i propanu w oleju białym „crystal oil“. Pomiary lepkości prowadzono w specjalnie do tego celu skonstruowanym wiskozymetrze, opartym na zasadzie opadającej kuli, a pozwalającym na stosowanie wysokich ciśnień i temperatur. Z osiągniętych wyników sporządzono krzywe, przedstawiające spadek wiskozy roztworów metanu w oleju ze wzrostem ciśnienia, czyli ze wzrostem koncentracji. Czem wyższe są temperatury, tem wprawdzie wiskoza początkowa jest mniejsza, lecz równocześnie mniejszy jej jej spadek ze wzrostem ciśnienia. Krzywe wiskozowo-temperaturowe są zatem tem bardziej płaskie, im większą jest koncentracja rozpuszczonego gazu. Przebieg krzywych dla roztworów propanu w oleju jest bardzo podobny, z tą jedynie różnicą, że wiskozy roztworów tej samej koncentracji (w procentach wagowych) są w wypadku metanu nieco niższe. Dla przykładu, celem zorjentowania się co do rzędu wiskoz takich roztworów: w temp. 65,5° C (150° F) czysty olej posiadał wiskozę 9,6, roztwór 1%-wy metanu 6,6, 3% metanu 5,0 i 5% metanu 2,8 centipoisów.

Otrzymywanie benzyny przez polimeryzację olefinów. R. C. Wagner, Ind. Eng. Chem. 27, 933 (1935).

Gazy pochodzące z nisko ciśnieniowego krakingu, zawierające 20 — 24% etylenu, 13 — 18% propylenu i 6 — 10% nienasyconych węglowodorów o 4-ch węglach, polimeryzują autorowie na płynny produkt, działaniem ciśnienia i temperatury, bez stosowania katalizatorów. Wydajności, otrzymywane początkowo przy temp. 510° C i ciśnieniu 56 Atm, wynosiły 17 litrów ze 100 m³ gazu; przy recyrkulowaniu gazu stabilizacyjnego zwiększono wydajność w aparaturze politechnicznej do 30 l, a w skali fabrycznej do 33 l ze 100 m³ gazu. Benzyna, otrzymana z kondensatu, posiada cięż. gat. 0,7507 oraz granice wrzenia 33° C do 200° C, a liczbę oktanową (C. F. R.) 96. Przy użyciu do polimeryzacji gazu ze stabilizacji dystylatów krakowych uzyskano wydajność 92 litrów ze 100 m³ gazu. Stosując niskie ciśnienia i wyższe temperatury, wynoszące 650 do 700° C, uzyskano produkt kondensacji o dużo silniejszym charakterze aromatycznym i jeszcze wyższej liczbie oktanowej. Przez frakcjonowaną dystylację benzyny aromatycznej rafinowanej kwasem siarkowym otrzymują autorowie czyste: benzol, toluol i naftalin.

Charakterystyka krakowania węglowodorów oparta na badaniu ciepła właściwego F. E. Buchan, Oil and Gas J. July 18, 1935 p. 35.

Wychodząc z założenia, że ciepło właściwe jest miarą wolnej energji drobiny, a temsamem odporności poszczególnych węglowodorów na rozpad wskutek wysokiej temperatury i ciśnienia, zestawiono ciepła właściwe i ich zależności od temperatury, dla całego szeregu czystych węglowodorów (od 4-ch do 12-tu węgli w drobinie). Ogólnie biorąc, aromaty posiadają najniższe ciepła właściwe i rzeczywiście są najodporniejsze na krakowanie, następnie idą węglowodory naftenowe i wreszcie parafinowe, o największych ciepłach właściwych i najmniejszej odporności na rozpad termiczny. W dalszym ciągu autor wyjaśnia na przykładach wpływ budowy strukturalnej węglowodorów, a w szczególności ilości i położenia grup metylowych, na ich odporność na krakowanie oraz zdolność do polimeryzacji na podstawie danych termicznych.

Stała benzyna. Anon. Oil and Gas J. July 18, 1935, p. 9.

W ostatnich czasach ukazała się na rynku amerykańskim stała benzyna, mająca główne zastosowanie jako paliwo dla motorów lotniczych. Własności chemiczne oraz sposób fabrykacji trzymane są dotychczas w tajemnicy. Daniel Guggenhiem School of Aeronautics przeprowadziła próby na stałem paliwie p. n. „Solene“ i stwierdziła następujące własności: 1) galaretowata substancja zabarwiona na kolor różowy zapala się dopiero przy zetknięciu z płomieniem, 2) nie eksploduje lecz zapalona spala się wolnym płomieniem, 3) jest trwała na magazynowanie, 4) ostrzeliwana w blaszance kulami z odległości 7 m nie eksploduje ani się nie zapala i 5) użyta w motorze jest bardziej ekonomiczna od benzyny płynnej. W ten sam sposób zestalono również naftę i olej opałowy, który w formie brykietów daje się łatwo transportować.

Rafinacja lekkich dystylatów i zużytkowanie produktów ubocznych. S. E. Campbell, Refiner, 14, 381 (1935).

Opisano w omawianej pracy ciągłą i ekonomiczną metodę rafinacji benzyny, a specjalnie rafinatów lekkich z ropy Kalifornijskiej. Urządzenie składa się z 6 lub lepiej 8 kolumn, wypełnionych pobitem szkłem lub silica-gelem. Dystylat benzynowy pompowany jest przez kolumny od dołu do góry. Pierwsze dwie kolumny napełnione są do wysokości 1/4 15%-wym roztworem węglanu sodowego, który zabiera z benzyny kwasy organiczne i naftenowe w postaci mydeł sodowych. Te ostatnie po podgęszczeniu mogą być użyte jako emulagtory, substancje zwilżające i t. p. W następnych dwóch kolumnach znajduje się 10-cio do 20%-wy roztwór ługu sodowego. Obecne w benzynie fenole, nierozpuszczające się w węglanie sodowym, przechodzą w tych kolumnach do ługu, z którego przz zakwaszenie mogą być następnie wydzielone w formie wolnej, dla celów impregnacji drewna, dezynfekcji i t. p. Benzyna, uwolniona od kwasów i fenoli, pompowana jest przez następne dwie kolumny (5 i 6), wyłożone szkłem lub ołowiem, a zawierające 50%-wy kwas siarkowy. Tej koncentracji kwas tworzy z zasadami azotowemi rozpuszczalne w kwasie siarczany, nie atakuje zaś tych związków obecnych w benzynie, które podwyższają jej liczbę oktanową. Z kwasu odpadkowego wydziela się działaniem alkalji wolne zasady azotowe, które — posiadając własności toksyczne — mogą być zużytkowane jako środki dla zwalczania szkodników roślinnych. W kolumnach 7 i 8 wypełnionych ziemią odbarwiającą, podlega benzyna filtrowaniu, a przez to pozbawieniu wszelkich związków, powodujących późniejsze utlenianie i nietrwałość końcowego produktu. Koszty opisanej rafinacji są według autora bardzo niskie i wynoszą 0,0021 dol. na 150 kg dystylatu benzynowego. Zużycie środków rafinacyjnych jest niewielkie i przedstawia się następująco (instalacja rafinująca 500 tonn benzyny dziennie w 6 kolumnach, bez stosowania węglanu sodowego): roztwór 20%-wy ługu sodowego — 16 g, kwas siarkowy 50%-wy — 27 g, ziemia odbarwiająca (California Granular) — 26 g na 150 kg benzyny surowej.

Dystylacja w nowoczesnych rafinerjach. J. S. Carey, Ind. Eng. Chem. 27, 795 (1935).

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie w krótkości urządzeń dystylacyjnych, stosowanych obecnie w rafinerjach nafty (specjalnie w Ameryce). Urządzenia podzielił autor na zasadnicze grupy, według kolejności przeróbki ropy: 1) Stabilizacja ropy — polegająca na odpędzeniu butanów z pewną ilością pentanów i hexanów, zawartych w ropie. Instalacja przedstawiona schematycznie na rysunku, zawierająca pipe still oraz kolumny frakcjonujące gazolinę, może być naturalnie zbudowana bezpośrednio przy źródle ropy, wówczas połączona jest z urządzeniem dla uzyskiwania płynnego gazu, lub przy odnośnej rafinerji. 2) Dystylacja ropy. Urządzenie musi być dostosowane do materjału surowego, więc dla rop asfaltowych lub o bazie mieszanej, dystylacja zwykła i próżniowa aż do asfaltu. Tak dystylacja pod ciśnieniem zwykłem, jak też pod vacuum, przeprowadzana jest w kotłach systemu pipe still. W wypadku rop bezasfaltowych nie zachodzi potrzeba oddystylowywania olejów najcięższych, tak iż dzięki temu cały przebieg dystylacji odbywa się w temperaturach niższych. Dla ropy pensylwańskiej przy dystylacji pod ciśnieniem atmosferycznem temperatury są niższe niż dla rop asfaltowych przy zastosowaniu próżni. 3) Rektyfikacja benzyny. Ze względu na obecność siarki, dystylaty benzynowe muszą być w Ameryce rafinowane kwasem lub innemi środkami, poczem są redystylowane. Ze względu na obecne w benzynach krakowych związki nienasycone, które w czasie dystylacji mogłyby ulec polimeryzacji, stosowane są w Ameryce dwustopniowe urządzenia dystylacyjne, przyczem z pierwszej kolumny uzyskuje się pod normalnem ciśnieniem benzynę lekką, zaś z drugiej, przy zastosowaniu słabego vacuum, skutkiem czego maksymalna temperatura wrzenia wynosi 150° C, odbiera się benzynę ciężką. 4) Redystylacja olejów — a) dystylacja odparafinowanego przez prasowanie oleju niebieskiego bez próżni, dla otrzymania dwóch lub trzech lekkich olejów do blendowania olejów automobilowych, b) oddystylowanie bez próżni benzyny z oleju po centryfugalnem oddzieleniu parafiny, c) próżniowa dystylacja odparafinowanych pozostałości na oleje smarowe. 5) Stabilizacja i uzyskanie płynnego gazu. Urządzenie to składa się z odbutanizatora, stabilizatora, adsorbera i kolumny dla odpędzania gazoliny z cyrkulującego oleju.

Smarowanie. A. E. Dawkins, Australian Chem. Inst. J. and Proc. 2, 41 (1935).

Autor podał spółczynniki tarcia dla trzech stanów smarowania łożyska, a to dla tarcia suchego 0,10 do 0,40, dla smarowania pełnego przy grubym filmie olejowym 0,001 do 0,01 i dla smarowania granicznego (monomolekularny film ole-

jowy) 0,01 do 0,10. Stwierdzono ścisły związek pomiędzy doświadczeniami laboratoryjnemi i obliczeniami matematycznemi. Dla tych trzech stanów smarowania odgrywa zasadniczą rolę przy smarowaniu granicznem t. zw. smarność („oiliness“). Oznaczony spółczynnik tarcia wykazał wyższość olejów roślinnych pod względem smarności nad olejami mineralnemi. Olej rycynowy, rzepakowy i łój zwierzęcy wykazują stałość spółczynnika tarcia aż do 80° C, gdy dla olejów mineralnych spółczynnik ten wykazuje nagły spadek w niższych temperaturach, zwanych krytycznemi. Wielkość spółczynnika tarcia zależy zarówno od rodzaju oleju, jak też od rodzaju metalu smarowanego, czyli od tych samych czynników zależeć będzie smarność olejów. Autor podkreśla fakt, że smarność olejów można zwiększyć przez dodatek kwasów tłuszczowych. Ze względu na to, że spółczynnik tarcia nie jest związany z wiskozą oleju, konieczne jest przy doborze olejów uwzględniać z jednej strony wiskozę i jej spadek z temperaturą, z drugiej smarność olejów. Przy smarowaniu pełnem decydująca jest lepkość, zaś przy smarowaniu granicznem smarność oleju.

Nowe urządzenie dystylacyjne w Iranie (Persja). Oil and Gas J. 34 (11) 29 (1935).

Towarzystwo Anglo - Persian Oil Co (obecnie Anglo - Iranian) uzupełnia swą rafinerję w Abadan (Persja) nową jednostką dystylacyjną, o zdolności przeróbczej 10 800 tonn dziennie. Urządzenie typu pipe - still, o dwóch wężownicach, posiada 3 kolumny frakcjonujące, z których pierwsza — służąca do odpędzenia najlżejszych benzyn — ma 6 m średnicy u dołu, 3,5 m u góry przy 29 m wysokości. Odbenzynowana ropa przechodzi stąd do głównej kolumny frakcjonującej, o średnicy 7,5 m i 40 m wysokości, po przejściu której lekka pozostałość rozdziela się na dwie połowy, jedna odchodzi jako olej opałowy, drugą zaś dystyluje się w kolumnie próżniowej o 11 m średnicy i 28 m wysokości, aż do asfaltu.

Płynne gazy naftowe, ich konsumcja i zastosowanie. Oil and Gas J. 34 (13) 45, 1935.

Według ostatniego raportu U. S. Bureau of Mines, sprzedano w Stanach Zjednocz. Am. P. w latach 1928 do 1934 następujące ilości płynnych gazów naftowych

1928	około	8 500	tonn
1929	„	18 500	„
1930	„	34 000	„
1931	„	53 000	„
1932	„	64 000	„
1933	„	72 000	„
1934	„	90 000	„

Statystyka ta obejmuje upłynnione: propan, butan, pentan i propano - butan. Propan używany jest w pierwszym rzędzie dla celów gospodarczo domowych, następnie w przemyśle naftowym przy rafinacji olejów i odparafinowywaniu. Ostatnio mieszaninę propano - butanu zastosowano jako paliwo dla motorów spalinowych. Zużytkowanie płynnych gazów w 1934 r. wynosiło w tonnach:

	propan	butan	pentan i propano-butan
Gospod. dom.	28 500	1 900	2 600
Fabr. gazu	600	9 500	1 700
Przemysł.	5 900	37 000	3 100
Razem	35 000	48 400	7 400
%	38,8	53,0	8,2

Sposób transportowania gazów przedstawiono w następującem zestawieniu:

	propan	butan	pentan i propano-butan
Butle i beczki	26 500	260	2 300
Cysterny, rurociągi	8 500	48 000	5 000
Razem	35 000	48 260	7 300

Nowe urządzenie stabilizacyjne Wilcox Oil & Gas Co. W. T. Ziegenhain, Oil and Gas J. 34 (13) 32 (1935).

The Wilcox & Gas Co uzupełniło swoją rafinerję w Bristow (Okla) nowem urządzeniem stabilizacyjnem, dzięki któremu uzyskano lepsze wydajności i własności lekkich produktów: 1) obniżenie o 3 lbs prężności pary benzyny krakowej (według Reida), 2) podwyższenie wydajności benzyny krakowej o 5 do 6%, 3) wzrost liczby oktanowej benzyny o około 2 jednostki. Główną częścią urządzenia jest kolumna, o średnicy 75 cm i wysokości 19 m, oraz dwie mniejsze dla odpędzania lekkich produktów.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE

Dr. Jerzy Kozicki wybrany został w naszym okręgu naftowym posłem na Sejm. Redakcja naszego czasopisma składa nowemu Posłowi życzenia jaknajbardziej owocnej pracy.

Komisja górniczo - naftowa Izby Przemysłowo Handlowej we Lwowie ukonstytuowała się na posiedzeniu dnia 17 bm. Przewodniczącym Komisji wybrany został p. Dr. Jerzy Kozicki, zastępcą przewodniczącego p. Wit Sulimirski.

Konferencja w sprawie utworzenia Wyższego Urzędu Górniczego we Lwowie. W czasie pobytu we Lwowie Dyrektora Departamentu Górniczo - Hutniczego Min. P. i H. p. Czesława Pechego, omówione zostały przy współdziale reprezentantów Izby Przemysłowo Handlowej i przemysłu naftowego szczegóły, dotyczące kreowania Wyższego Urzędu górniczego we Lwowie. Utworzenie tego Urzędu we Lwowie nastąpi prawdopodobnie w najbliższym czasie.

Konferencja w sprawie Funduszu Wiertniczego. Dnia 12 bm. odbyła się we Lwowie w Izbie Przemysłowo Handlowej konferencja Dyrektora Departamentu Górn. Hutn. p. Czesława Pechego z zaproszonymi rzeczoznawcami z łona przemysłu naftowego. Na konferencji omówiony został projekt rozporządzenia Ministra Przemysłu i Handlu o Funduszu Popierania Wiertnictwa naftowego, utworzonego na podstawie ustawy z marca 1932 r.

W ciągu szczegółowej dyskusji wyjaśniono szereg szczegółów rozporządzenia, bez wprowadzenia do projektu istotnych zmian lub poprawek.

W sprawie wprowadzenia wagonu motorowego w komunikacji między Lwowem i Borysławiem złożony został przez Krajowe Tow. Naftowe memorjał na ręce Pana Wiceministra Inż. Bobkowskiego. Szczegóły dotyczące ruchu wagonu motorowego na wymienionej przestrzeni przedstawione zostały w tut. Okręgowej Dyrekcji kolejowej przez reprezentanta tegoż Towarzystwa.

Posiedzenie Komisji Górniczo-naftowej Izby P. H. we Lwowie w sprawie Funduszu wiertniczego odbyło się dnia 17 b. m. Szczegółowa dyskusja, przeprowadzona przy licznym udziale członków Komisji, zakończona została uchwałami, ustalającemi w większości wypadków w sposób kompromisowy zapatrywania reprezentantów poszczególnych ugrupowań. Powzięte uchwały przedłożone zostały Ministerstwu Przemysłu i Handlu przez Prezydjum Izby.

Zwyczaj Handlowy dotyczący t. zw. „metrówki“, płaconej przez przedsiębiorstwa kopalniane za teren zajęty pod kopalnię, ustalony został przez Komisję Górniczo - Hutniczą oraz przez Komisję Zwyczajów handlowych Izby Przemysłowo Handlowej w dniu 17 i 18 bm. Treść ustalonego zwyczaju handlowego podajemy w innem miejscu niniejszego zeszytu.

Organizacja działu naftowego na Wystawie Drogowej w Warszawie. Podając w innem miejscu szczegóły, dotyczące Wystawy Drogowej oraz jej działu naftowego, wymieniamy poniżej osoby, które wzięły bezpośredni udział w pracach organizacyjnych i przygotowawczych.

W szczególności materjał do wykresów obrazowych względnie fotomontaży opracowany został przez pp. inż. Grossmana, inż. Zarzeckiego i inż. Bóbra. Projekt architektoniczny pawilonu przygotowali pp. inż. Skolimowski i Stypiński. Poszczególne plansze opracowane zostały graficznie przez Studjo Levitt i Him. Popiersie Łukasiewicza wyrzeźbiła p. Małgorzata Gross. Fotografje artystyczne pochodzą z atelier pod firmą „Ruan“. Ogólne kierownictwo robót spoczywało w ręku inż. Grossmana. W czasie prac nad budową i urządzeniem pawilonu naftowego żywe zainteresowanie pracami okazywali Gen. Dyr. inż. Hłasko i Dr. Unger, nie szczędząc swych cennych rad i wskazówek.

Profesorem zwyczajnym geologji i paleontologji na Wydziale Matematyczno - Przyrodniczym Uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie mianowany został p. Jan Samsonowicz, dotychczasowy Docent Uniwersytetu J. P. w Warszawie i Naczelnik Wydziału Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

VIII Kongres Międzynarodowej Federacji Prasy Technicznej i Zawodowej otwarty został dnia 16 września br. w Warszawie. Uroczyste utwarcie Kongresu odbyło się w sali Rady Miejskiej w obecności Pana Prezydenta Rzeczypospolitej, który raczył łaskawie objąć protektorat nad Kongresem. Po zagajeniu Kongresu przez Prezesa Federacji inż. A. Pawłowskiego, nastąpił szereg oficjalnych przemówień przedstawicieli Rządu i Miasta oraz delegacyj zagranicznych, poczem Prezes Federacji inż. Pawłowski wygłosił doskonale opracowany referat na temat 10-cioletniej działalności Federacji.

W południe odbyło się przyjęcie w sali Dekierta, wydane przez Zarząd Miejski, poczem uczestnicy Kongresu udali się na Grób Nieznanego Żołnierza celem złożenia wieńca.

Popołudniu nastąpiło otwarcie Wystawy Międzynarodowej Prasy Technicznej i Zawodo-

wej w hall'u Politechniki warszawskiej. Otwarcia Wystawy dokonał Minister Przemysłu i Handlu p. Floyar-Rajchman. Wystawa robi wrażenie naprawdę imponujące. W pięknie udekorowanym flagamii hall'u rozmieszczono w sposób zarówno celowy jak efektowny olbrzymią ilość wydawnictw technicznych i zawodowych. Znajdują się tam niemal wszystkie wydawnictwa polskie i bardzo duża ilość wydawnictw zagranicznych.

Po zwiedzeniu Wystawy odbyło się pierwsze plenarne posiedzenie Kongresu, a o godz. 17.30 przyjęcie popołudniowe na Zamku Królewskim u Pana Prezydenta Rzeczypospolitej, który bardzo życzliwie interesuje się i opiekuje pracami Kongresu.

Obrady Kongresu toczyły się w Warszawie przez 3 dni, poczem uczestnicy wyjechali do Krakowa, a następnie do Katowic i Poznania.

Podkreślić należy doskonałą organizację Kongresu i umiejętne ułożenie programu, umożliwiające naszym gościom zwiedzenie zabytków i wzięcie udziału w szeregu imprez.

„Przemysł Naftowy“ wziął udział w Wystawie, a szereg egzemplarzy naszego wydawnictwa umieszczony został w dziale wydawnictw górniczych. Na otwarciu Kongresu i Wystawy reprezentował nasze Wydawnictwo red. Dr. T. Mikucki.

Naczelna Organizacja Inżynierów. W dniu 17 lipca b. r. zalegalizowany został statut Naczelnej Organzacji Inżynierów R. P., w skrócie „N. O. I.“, której członkami założycielami są następujące związki i stowarzyszenia inżynierskie:

1) Związek Polskich Inżynierów Elektryków, 2) Związek Inżynierów Chemików R. P. 3) Stowarzyszenie Inżynierów Wychowanków Wydziału Mechanicznego Politechniki Warszawskiej, 4) Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich, 5) Związek Polskich Inżynierów Kolejowych, 6) Związek Inżynierów Drogowych R. P. 7) Społeczne Zrzeszenie Inżynierów R. P. 8) Stowarzyszenie Architektów R. P. 9) Związek Polskich Inżynierów Budowlanych, 10) Stowarzyszenie Polskich Inżynierów Przemysłu Naftowego, 11) Polskie Towarzystwo Politechniczne we Lwowie. Powyższe Związki i Stowarzyszenia liczą ogółem około 6 000 członków.

N. O. I., stając się reprezentacją ogółu inżynierów i wyrazicielką postulatów i dążeń stanu inżynierskiego w Polsce, może mieć duży wpływ na kształtowanie się naszych stosunków społecznych, gospodarczych i socjalnych.

Zjazd naukowy Niemieckiego Towarzystwa dla badań olejów mineralnych (Deutsche Gesellschaft für Mineralölforschung und die Brennkrafttechnische Gesellschaft E. V.) odbędzie się w czasie od 25 do 28 września br. w Berlinie. Do najciekawszych referatów zgłoszonych na powyższy Zjazd należy wykład Prof. Dr. Pilata p. t. „Versuche über Fraktionirung von Erdölrückständen und schweren Erdölsorten durch Einpressen von Erdgas“. Referat ten ukazać się ma drukiem w najbliższym zeszycie naszego wydawnictwa.

PRZEGLĄD ZAGRANICZNY

Bilans tymczasowy niemieckiej polityki w dziale materjałów pędnych. Niemcy starają się zdawna o samowystarczalność w gospodarce materjałami pędnemi i czynią wszystko możliwe, aby uniezależnić się od dostaw zagranicznych.

Niemcy zajęły się pierwsze wytwarzaniem syntetycznej benzyny. W Niemczech wprowadzono najwcześniej powszechny nakaz używania spirytusu do napędu motorów. Dzięki doświadczeniom niemieckim, zmierzającym do stosowania wyłącznie krajowego paliwa, staje się samochód opalany gazem drzewnym, coraz poważniejszym czynnikiem komunikacyjnym w wielu państwach.

Naśladowane powszechnie dążenie Niemiec do samowystarczalności w dziale materjałów pędnych może oddziałać na światowe zapotrzebowanie benzyny. Należy zatem zbadać zarówno uzyskane dotąd w Niemczech wyniki, jak i wartość ich gospodarczą.

Niemiecka produkcja benzyny z surowców krajowych, jak ropa surowa i węgiel brunatny, wzrosło w latach 1932—1934 z 150 000 tonn na 230 000 tonn. Przyczyniły się do tego głównie zakłady do uwodarniania surowca w Leuna, zwiększając przeróbkę z 100 000 tonn na 150 000 tonn. Wzrosła równocześnie produkcja benzolu, podnosząc ilość, zużytą dla celów pędnych, z 200 000 tonn na 250 000 tonn. Produkcja alkoholu napędowego, wynosząca w 1932 roku 100 000 tonn, osiągnęła w 1934 roku 170 000 tonn. Przyrost produkcji lekkich materjałów pędnych z surowca krajowego wynosi tedy w ciągu trzech lat około 200 000 tonn.

Równocześnie roczne zużycie owych materjałów pędnych wzmogło się w tym czasie z 1 440 000 tonn na 1 660 000 tonn. Produkcja krajowa rozwija się zatem wolniej od zapotrzebowania.

Jeszcze niekorzystniej przedstawia się dział ciężkich materjałów pędnych. Zużycie oleju gazowego przez niemieckie motory stałe i ruchome wyniosło w 1932 roku 350 000 tonn, a w dwa lata później ponad 600 000 tonn. Przy udziale przemysłu krajowego, zamykającym się w tych latach liczbami 25 000 tonn i 40 000 tonn, musia-

no sprowadzić z zagranicy około 90—95% zapotrzebowania olejów diesel'owych.

Na rok bieżący przewidywany jest dalszy postęp niemieckiej produkcji krajowej. Zwiększyć się ma zarówno wydobycie ropy surowej, a co za tem idzie, i ilość wytworzonej benzyny naturalnej — jak i produkcja benzyny syntetycznej. Podobnie oczekiwać można umiarkowanego zresztą — wzmożenia produkcji benzolu. Narastanie produkcji spirytusu ma się ku końcowi, coraz wolniej bowiem rośnie zapotrzebowanie na lekkie materjały pędne. W 1 półroczu 1935 trzeba było wprawdzie sprowadzić z zagranicy nieco więcej benzyny, niż przed rokiem, rozwój jednak trakcji diesel'owskiej i wzrost krajowej produkcji lekkich materjałów pędnych osłabią niewątpliwie import benzyny zagranicznej.

Samochody ciężarowe, koleje, okręty, przemysł, wreszcie gospodarstwa wiejskie wymagają znacznych ilości ciężkich olejów pędnych. Znaczny import jest tu nadal nieunikniony. Niemieckie materjały pędne stałe i gazowe nie tworzą jeszcze poważnej pozycji w bilansie gospodarczym.

W dążeniu swem do samowystarczalności w dziale materjałów pędnych nie zważają Niemcy na względy gospodarcze. Jako studjum kosztów samowystarczalności służyć może roczne sprawozdanie Państwowego Związku Przemysłowców Samochodowych (Reichsverband der Automobilindustrie), obejmujące okres od stycznia 1933 do lipca 1935 r. Sprawozdanie to naświetla i ocenia krytycznie, z punktu widzenia istotnych potrzeb, zmiany, dokonane w niemieckiej gospodarce materjałami pędnemi. Zwraca m. i. uwagę na znaczne wkłady, potrzebne przy dążeniu do samowystarczalności, które wymaga żywej inicjatywy przy sporej dozie ryzyka. Jest tak pomimo, iż cena benzyny w Niemczech jest najwyższa w Europie, że dalej wytwórcy krajowi korzystają z wielu udogodnień, że zatem dane są warunki, by kosztowny nawet produkt zastępczy wykazał sprawność rynkową.

Wynika stąd, że dla wytwórców krajowych potrzebną byłaby pomoc uboczna, o ile trwały rozrost produkcji miałby być zapewniony. Tworzono projekty w tej mierze, niewiadomo jednak, jak odniesie się do nich rząd.

Sprawozdanie przewiduje niewątpliwie zwyżkę ilości dobywanej w Niemczech ropy surowej. Postęp dotychczasowy osiągnięto w dużej mierze drogą subwencjonowanych przez państwo nowych wierceń, oraz drogą wydatniejszej pracy odkrywczej na dawnych terenach.

Sprawozdanie wyraża się krytycznie o jedynym, rozwijającym się technicznie rodzaju popędu gazowego, mianowicie o stosowaniu generatorów drzewnych. Wynosząca 30% w porównaniu z motorem benzynowym strata mocy, dalej koszt transportu drzewa, wreszcie wzgląd na możliwe osłabienie roli, jaką odgrywa motor Diesel'a w ciężarowym samochodowym przemyśle niemieckim, stanowią tu znaczną przeszkodę techniczno - gospodarczą. Ostatni zwłaszcza punkt skłoniłby przemysłowców samochodowych do wniesienia sprzeciwu.

Wyrażając nadzieję uregulowania sprawy domieszki spirytusowej, korzystnego zarówno dla państwa, jak i dla użytkowców, zaznacza sprawozdanie krytyczną postawę swoją w odniesieniu nie do poszczególnych projektów, lecz do całej niemieckiej polityki samowystarczalnościowej. Rząd zdołał podnieść wydatnie ilość pojazdów motorowych w Niemczech, ale nie portrafi osiągnąć zniżki cen krajowych materjałów pędnych. Gospodarcze wyzyskanie rozszerzonego sprzętu przewozowego domagałoby się jednak takiej zniżki.

Nowe postępy motorów Diesel'a w kolejnictwie. Mimo drobne, dostrzeżone w ostatnim czasie zmniejszenie się ekspansji popędu diesel'owskiego w dziedzinie przewozu szynowego, dokonywa się tu jednak stały postęp. Chwilowe opory pochodzą narazie z konstrukcyj technicznie przedwczesnych, uprzedzających zarówno rozwiązanie wszystkich zagadnień nowej trakcji, jak i należyte wyszkolenie personelu. Jest tak np. w Belgji, gdzie ponowne uruchomienie wprowadzonych niedawno diesel'owskich linij pospiesznych wymagało usunięcia pierwotnych usterek konstrukcyjnych.

W Niemczech wprowadzono od 1 lipca b. r. po raz pierwszy stały przewóz ekspresowy na linji Berlin—Kolonja, przy pomocy udoskonalonego „Latającego Hamburczyka“, który w ostatnich 2 latach przewiózł ponad 80 000 osób przez około 325 000 km. Projekt uruchomienia podobnych pociągów między Berlinem a Monachjum, oraz Kolonją i Hamburgiem jest dowodem zaufania, jakiem zarząd kolei niemieckich darzy motory Diesel'a.

Wynoszącą 560 km przestrzeń Kolonja—Berlin przebywają nowe pociągi z przeciętną szybkością 108/godz. — przy siedmiokrotnych przystankach. Między Hamm a Hannowerem wzrasta szybkość przeciętna na 125 km/godz., na przestrzeni Berlin—Hannower osiąga 132 km/godz. Dla linji Berlin—Frankfurt przewiduje się przeciętną szybkość ruchu 105 km/godz., dla odcinka Berlin—Lipsk (174 km) — 128 km/godz.

Duńskie koleje państwowe stosują od 2 lat trakcję diesel'owską. Udostępnieniem mostu na Małym Bełcie, oraz przyspieszeniem pociągów skrócono podróż z Kopenhagi do Londynu o trzy godziny. W maju b. r. uruchomiono bezpośrednią ekspresową komunikację diesel'ową na liniach Kopenhaga—Arhus i Kopenhaga—Esbjerg. Naogół jednak nie dąży Danja do szybkości rekordowych.

Współzawodnictwo motorów Diesel'a stało się bodźcem do budowy nowych parowych lokomotyw szybkobieżnych, mającej, jak dotąd, charakter raczej doświadczalny.

Motory Diesel'a opanowują narazie kolejową trakcję lekką, polepszając tam prędkość i wydajność przewozu.

Miarą wziętości lekkich „autobusów szynowych“ jest pokaźny wzrost zamówień na całym kontynencie Europy. Italskie koleje państwowe zamówiły w wytwórni Fiat 100 dwumotorowych (160 KM) wagonów z motorami Diesel'a. Koleje

hiszpańskie zamówiły tamże 12 wagonów motorowych po 290 KM. Belgijskie koleje wąskotorowe wprowadzają 100 nowych motorów typu Gardner.

Znaczną stosowalność w kolejnictwie wykazują ostatnio lokomotywy o popędzie diesel'owsko-elektrycznym, stosowane na linjach Paris—Lyon Méditerraneé i London Midland & Scottish Railway. Mimo czynione w niektórych krajach zamówienia na lokomotywy diesel'owskie o mocy ponad 1000 KM, trudno przypuszczać, by motory Diesel'a mogły już teraz współzawodniczyć wydatnie z parowemi w dziedzinie trakcji ciężkiej. Niemniej, odgrywają motory Diesel'a coraz poważniejszą rolę w kolejnictwie.

Wzrost brytyjskiego przewozu mechanicznego. Ogłoszone niedawno sprawozdanie roczne Związku brytyjskich wytwórców i sprzedawców pojazdów mechanicznych zawiera następujące dane:

Łczna ilość:

pojazdów mech. w 1926 r.	1 728 225
pojazdów mech. w 1934 r.	2 407 468
samochodów w 1626 r.	1 082 930
samochodów w 1934 r.	1 874 013
motocykli w 1926 r.	646 295
motocykli w 1934 r.	533 455

Podatek od przewozu mech.:

w 1926 r.	18,9 milj. £
w 1934 r. (łącznie z cłem od benzyny)	71,5 milj. £

Ilość ludzi, pracujących w wytwórniach, przy utrzymywaniu i ruchu pojazdów mechan. wynosi w W. Brytanji około $1^1/_4$ miljona, dwukrotnie zatem więcej, niż łączna ilość pracowników kolejowych i górników, dobywających dla kolei węgiel — i zajmuje pierwsze miejsce w przemyśle brytyjskim.

Ilość samochodów osobowych zbudowanych w 1934 r. 236 866

Przyrost w stosunku do 1933 r.	16,3%
Przyrost w stosunku do 1929 r.	41%

Ilość samochodów ciężarowych, zbudowanych w 1934 r. 85 636

Przyrost w stosunku do 1933 r.	20%
Przyrost w stosunku do 1929 r.	51,7%

Uruchomiono nowych samochodów osobowych:

w r. 1933/1934	219 510
w r. 1932/1933	182 046
w r. 1928/1929	169 355

Uruchomiono nowych samoch. ciężarowych:

w r. 1933/1934	67 349
w r. 1932/1933	50 524
w r. 1928/1929	53 770

Analogiczne liczby dla omnibusów wynoszą: 5 009 (1934 r.), 3 814 (1933 r.), 10 689 (1929 r.).

W r. 1935 wzrosła ilość samochodów w dalszym ciągu: z końcem maja ilość samochodów w ruchu wynosi 1 370 785 (1 221 914 w r. ub.) W pierwszem półroczu 1935 uruchomiono nowych samochodów osobowych o 20,8% więcej, niż w tymże czasie r. ub. Równoczesny przyrost zużycia benzyny wynosi 86 000 tonn (4,5%). Korzystny dla motoryzacji Anglji wpływ zniżenia o $^1/_4$ podatku od mocy motoru jest tu niewątpliwy.

Nowe stawki podatku samochodowego powodują rozwój samochodowego przewozu ciężarowego na wozach średnich. Wedle danych, ogłoszonych przez Ministerstwo Komunikacji, tylko 10,9% uruchomionych od stycznia do kwietnia r. 1935 wozów ciężarowych przypada na wozy powyżej $2^1/_2$ tonn ładowności (13% w r. 1934). Wozy o ładowności 2 do $2^1/_2$ tonn wykazują przyrost największy.

Koszty uwodarniania węgla w Belgji. Wydział rzeczoznawców, powołany przez belgijski Narodowy Instytut Badań Naukowych do zbadania problemu produkcji materjałów pędnych z węgla, przedłożył niedawno swe sprawozdanie, w którem m. in. orzeka, iż dobywać materjały pędne z krajowych surowców można jedynie w zasięgu ograniczonym bądź wytwórczością uboczną innych gałęzi przemysłu, bądź też szczególniejszemi możliwościami zużycia wytworów. Odnosi się to zwłaszcza do benzolu i alkoholu. Inne paliwa, jak np. sprężony gaz węglowy lub węgiel drzewny, nadają się do popędu pojazdów jedynie w wyjątkowych okolicznościach. Ostatecznie, techniczna możliwość dobywania materjałów pędnych z węgla drogą uwodarniania lub dystylacji istnieje, pociąga jednak ze sobą wielkie koszty, a co za tem idzie, wymaga bardzo wydatnych subwecyj państwowych. W związku z tem zwraca sprawozdanie uwagę na wysoką subwencję, przyznaną przemysłowi upłynnniania węgla w Anglji (145 fr. szw. na 100 kg) i w Niemczech (215 fr. szw. na 100 kg.). Pokrycie jednej czwartej części zapotrzebowania materjałów pędnych drogą uwodarniania węgla spowodowałoby poza tem w Belgji roczną stratę państwowych dochodów celnych od benzyny w wysokości 145 miljonów fr. szw.

Stan wierceń w złożach ropnych w Austrji. W ostatnich miesiącach urzeczywistniono częściowo plany rozszerzenia austrjackiej własnej produkcji ropy. Należący do Towarzystwa Produkcji Olejów Ziemnych otwór „Gösting II“ daje nadal 20 do 30 tonn ropy surowej dziennie, w nowym natomiast szybie „Gösting IV“, doprowadzonym do głębokości 1 107 m, znaleziono zaledwie ślady ropy. W zakładach Raky Danubia, pracujących dwoma szybami „Gösting I“ i „Gösting III“, musiano poniechać drugiego z tych szybów, w pierwszym zaś, który już blisko od półtora roku czerpie surowiec z wyższego horyzontu, natrafiono przy pogłębianiu na nowe, wydajne złoże. Produkcja dzienna tego horyzontu wynosi, jak dotąd, około 20 tonn ropy bezwodnej.

Niedawno zaniechano próbnego wiercenia, podjętego przez Vacuum Oil Co. pod koniec 1934

roku w pobliżu Laa. Ponowne podjęcie prac wiertniczych stoi tu pod znakiem zapytania, Towarzystwo zamierza jednak rozpocząć wiercenia w innych punktach. W rzędzie prowadzonych obecnie w Austrji prac odkrywczych, wspomnieć należy również o wierceniu za gazem ziemnym w okolicy Schwadorf w Austrji Dolnej, prowadzonem przez European Gas & Electric Co. (Eurogasco).

Dalszy spadek produkcji rafineryjnej w W. Brytanji. Brytyjskie rafinerje ropy pracowały w ubiegłym roku nierównomiernie: ilość wytworzonych przetworów płynnych zmalała przy równoczesnym wzroście produkcji asfaltu. Całkowity wwóz ropy surowej był większy, niż w 1933 roku, ogólna suma przetworów rafineryjnych wykazuje również pewien przyrost.

Wedle Board of Trade wwieziono do W. Brytanji w 1934 roku 477,1 miljonów galonów (181 000 cystern) ropy surowej (o 22% więcej, niż w 1933 roku). Suma przetworów rafineryjnych wzrosła równocześnie z 402,3 milj. galonów (453 000 cyst.) na 464,6 milj. gal. (176 000 cyst., 15,6%), ilość natomiast przerobionych importowanych półproduktów spadła z 114,4 milj. gal. (43 600 cyst.) na 66,4 milj. gal. (25 500 cyst.). Polepszenie wydajności rafineryj jest zatem względnie nieduże (562,5 przy 546,1 milj. gal. w 1933 r.).

Dążność spadkową w dziale przetworów płynnych i równoczesną zwyżkę przetworów stałych (głównie asfaltu i parafiny) obrazuje następujące zestawienie (ilości, podane w miljonach galonów):

Rok	Wwóz ropy surowej	Przeróbka rafineryjna ropy surowej	przetworów pośredn.	oleju z łupków	Razem	Wytworzone produkty płynne	stałe [1]
1929	487,3	458,5	206,4	42,3	707,2	604,3	322,4
1930	461,0	429,0	223,7	41,8	694,5	585,9	336,5
1931	344,4	363,3	231,1	36,5	630,9	509,1	385,7
1932	368,5	361,2	164,6	29,7	555,5	439,7	376,3
1933	392,6	402,3	114,4	29,4	546,1	425,8	402,3
1934	477,1	464,6	66,4	31,5	562,5	415,3	488,2

Powodem ciągłego zwiększania się produkcji asfaltu i innych stałych przetworów, zmniejszania się natomiast ilości przetworów ciekłych są zmiany wydajności zagranicznych źródeł. Import lekkiej ropy z Persji był w ostatnich latach corazto słabszy, w przeciwieństwie do importu ciężkiej ropy z Meksyku. Brytyjskie stosunki importowe uwidacznia następujące zestawienie (ilości w miljonach galonów):

Rok	Iran (Persja)	Meksyk	Peru	Wenezuela	Irak	Trinidad	Inne kraje
1929	339,7	13,8	—	64,7	—	20,9	48,2
1930	338,8	—	—	85,6	—	24,5	12,1
1931	243,2	—	—	92,9	—	7,1	1,2
1932	232,5	16,5	45,0	66,5	—	1,2	6,8
1933	221,9	60,7	74,7	21,5	—	12,9	0,9
1934	216,5	114,2	82,5	23,5	13,4	11,0	16,0

Spadek importu z Wenezueli w latach 1932 do 1934 wyrównywa się co do ilości prawie zupełnie z równoczesnem ożywieniem wwozu z Peru. Brytyjska statystyka wwozu notuje po raz pierwszy transporty ropy surowej z Iraku. Ilości wwiezione należy uznać za znaczne, wobec faktu, że ruch okrętów transportowych rozpoczął się dopiero w ostatnich miesiącach 1934 r.

Wedle rodzaju przetworów przedstawia się brytyjska produkcja rafineryjna następująco (ilości w miljonach galonów):

Rok	Benzyna do motorów	Benzyna (inne gatunki)	Nafta	Olej gazowy	Oleje smarowe	Olej opał. do silników Diesla
1929	167,7	25,4	66,8	30,8	21,7	286,9
1930	180,5	21,1	49,4	28,7	24,3	271,1
1931	180,2	20,9	53,4	35,5	19,0	193,8
1932	159,3	17,0	43,0	36,9	19,1	159,1
1933	149,4	20,7	38,4	46,3	19,1	141,7
1934	144,8	24,4	34,5	53,4	24,7	133,4

Przytaczamy liczby, określające udział krajowej produkcji rafineryjnej angielskiej w ogólnem zapotrzebowaniu Anglji i dominjów brytyjskich (ilości w miljonach galonów).

Udział rafineryj krajowych (angielskich) w pokrywaniu zapotrzebowań W. Brytanji opadł znacznie w ciągu ostatnich sześciu lat. Dowodzi to, że tylko pomoc państwa zapewnia rentowność rafinacji ropy.

Niemniej, rząd nie zamierza wpłynąć na wzrost krajowej produkcji rafineryjnej drogą obniżki ceł.

Rok	Benzyna do motorów	%	Nafta	%	Olej gazowy	%	Oleje smarowe	%	Oleje opałowe i Diesel'owe	%
1929	849,2	16,3	226,7	22,2	122,8	12,1	99,7	—	553,2	44,9
1930	1 038,3	14,3	195,4	17,8	138,3	15,0	106,3	—	613,5	38,1
1931	996,8	15,0	224,6	18,7	95,0	31,9	98,7	—	559,9	32,9
1932	1 044,8	12,0	184,9	18,4	119,8	23,3	86,2	—	554,9	27,3
1933	1 138,2	9,1	191,3	15,3	138,7	19,8	100,9	—	618,9	21,2
1934	1 172,5	7,5	228,0	10,5	159,1	18,2	100,9	—	768,8	16,1

[1]) w 1000 t.